

## Pipa karet untuk *mooring* lepas pantai (Pipa apung)



© BSN 2010

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Pipa karet untuk mooring lepas pantai (pipa apung)* - SNI 7643:2010 mengacu dari standar *Oil Company International Marine Forum (OCMIF) 4<sup>th</sup>*.

SNI dibuat dengan menggunakan metode dua bahasa. Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 75-01: *Material, peralatan dan instrumentasi minyak dan gas bumi*, Sub Panitia Teknis 75-01/SC2: *Pipeline transportation systems* dan telah dikonsensuskan dalam Forum Konsensus ke-14 Rancangan Standar Nasional Indonesia Sub Bidang Minyak dan Gas Bumi pada tanggal 23 s.d. 24 November 2009 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, dan institusi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 10 Mei 2010 sampai dengan 10 Juli 2010 dan langsung disetujui menjadi Rancangan Akhir SNI (RASNI) untuk ditetapkan menjadi SNI.





## Daftar Isi

## Contents

Prakata	i	Preface	i
Daftar Isi	ii	Contents	ii
Bagian I Persyaratan teknis untuk pipa karet komersial	1	Part 1 Technical Requirements For Commercial Hose	1
Bagian 2 Persyaratan teknis untuk persetujuan prototipe pipa karet	26	Part 2 Technical Requirements for Prototype Hose Approval	26
Bagian 3 Panduan pemeriksaan bagi pembeli	31	Part 3 Purchaser's Inspection Guide	31
Lampiran A Catatan untuk pembeli	41	Appendix A Notes To Purchaser	41
Lampiran B Sertifikat inspeksi dan pengujian	42	Appendix B Inspection And Test Certificate	42
Lampiran C Acuan normatif	44	Appendix C Reference Standards	44
Lampiran D Standar material ekivalen	45	Appendix D Equivalent Material Standards	45



**Bagian I****Persyaratan teknis untuk pipa karet komersial****Part 1****Technical Requirements For Commercial Hose****1.1 Ruang lingkup**

Tipe pipa karet yang tercakup dalam spesifikasi ini adalah:

- Pipa karet bawah laut dengan dan tanpa *collar* untuk pengapung
- Pipa karet bawah laut dengan salah satu atau kedua ujung berpenguat khusus
- Pipa karet apung
- Pipa karet setengah terapung
- Pipa karet setengah terapung dengan salah satu atau kedua ujung berpenguat khusus
- Pipa karet *tanker rail*
- Semua tipe pipa karet lubang tirus
- Pipa karet *carcass* ganda

Termasuk dalam spesifikasi ini pipa karet dengan diameter nominal 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm dan 600 mm.

**1.2 Persyaratan unjuk kerja****1.2.1 Tingkat tekanan**

Semua pipa karet harus mempunyai kemampuan tingkat tekanan 15 bar *gauge*. Tingkat tekanan didefinisikan sebagai tekanan diferensial maksimum yang diberikan ke pipa karet. Bila diperlukan tingkat tekanan lebih tinggi, pembeli harus merinci lebih lanjut

**1.2.2 Tekanan kerja**

Pipa karet harus sesuai untuk operasi dengan tekanan internal mulai minus 0.85 bar *gauge* sampai dengan tingkat tekanan yang diperuntukkan pada temperatur operasi seperti yang dijelaskan secara rinci pada butir 1.2.4.

**1.2.3 Laju alir**

Lapisan bagian dalam pipa karet dengan diameter nominal sampai dengan 400 mm harus terbuat dari karet sintesis atau suatu komposit dari karet sintesis dan *fabric* yang sesuai untuk operasi kontinyu pada kecepatan alir 21 m/detik. Lapisan bagian dalam pipa karet dengan diameter lebih besar dari 400 mm harus terbuat dari karet sintesis yang sesuai untuk operasi

**1.1 Scope**

Types of hose covered in this specification are:

- Submarine hose with and without collar for floats
- Submarine hose with special reinforced end or ends
- Floating hose
- Part floating hose
- Part floating hose with special reinforced end or ends
- Tanker rail hose
- Tapered bore hose, all types
- Double carcass hose

Hose in nominal diameters of 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm and 600 mm are considered.

**1.2 Performance Requirements****1.2.1 Pressure Rating**

All hoses will have a pressure rating of 15 bars gauge. Pressure rating is defined as the maximum differential pressure to which the hose can be subjected. If a higher pressure rating is required, it will be specified by the Purchaser.

**1.2.2 Operating Pressure**

The hoses will be suitable for operation with product at internal pressure from minus 0.85 bars gauge to the designated pressure rating at operating temperatures as detailed in Section 1.2.4.

**1.2.3 Flow Velocity**

The inner tube or lining of hoses up to and including 400 mm nominal diameter will be of synthetic rubber or a composite of synthetic rubber and fabric suitable for continuous operation at a flow velocity 21 m/s. The inner tube or lining of hoses having a nominal diameter larger than 400 mm will be of synthetic rubber suitable for continuous



kontinu dengan kecepatan alir 15 m/detik. Bila kecepatan alir dipersyaratkan lebih tinggi dari angka tersebut, maka pembeli harus merinci spesifikasinya lebih lanjut.

#### 1.2.4 Ketahanan terhadap temperatur, produk perminyakan dan pengusangan

Pipa karet harus sesuai untuk mengalirkan minyak mentah dan produk minyak cair (selain LPG/ *liquefied petroleum gases* dan LNG/ *liquefied natural gases*) dengan temperatur minimum 20°C sampai temperatur maksimum 82°C dan kandungan hidrokarbon aromatik tidak lebih dari 25 persen. Pipa karet juga harus sesuai untuk penggunaan pada daerah dengan temperatur sekitar -29°C sampai maksimum 52°C. Jika pipa karet akan digunakan untuk mengalirkan hidrokarbon dengan kandungan aromatik yang lebih tinggi atau temperatur di luar kisaran tersebut di atas, maka pembeli harus merinci spesifikasinya lebih lanjut.

### 1.3 Panjang

#### 1.3.1 Panjang standar pipa karet

Panjang pipa karet harus diukur dari ujung ke ujung flensa. Semua pipa karet, kecuali pipa karet bawah laut dan pipa karet *tanker rail*, harus dibuat dengan panjang standar yaitu 10.7 m. Pipa karet bawah laut dan pipa karet *tanker rail* harus memiliki panjang standar yaitu 9.1 m. Panjang pipa karet tersebut adalah standar kecuali pembeli merinci spesifikasi lain (Perhatian seksama harus diberikan ketika melakukan pemesanan untuk penggantian pipa karet pada instalasi yang ada, khususnya untuk bagian pipa karet bawah air pada *single point mooring*).

#### 1.3.2 Toleransi panjang

Panjang pipa karet jadi dan setelah diuji, seperti dijelaskan pada butir 1.3.1, tidak boleh berbeda lebih dari satu persen dari panjang standar seperti disebutkan pada butir 1.3.1.

#### 1.3.3 Perpanjangan

Perpanjangan tetap atau sementara harus diukur seperti disebutkan pada butir 1.11.6. Perpanjangan tetap tidak boleh lebih dari 0.7 persen. Perpanjangan sementara tidak boleh lebih besar dari 2.5 persen.

operation at a flow velocity of 15 m/s. If velocities in excess of these values are required, they should be specified by the Purchaser.

#### 1.2.4 Resistance to Temperature, Oil Products and Ageing

The hoses will be suitable for use with crude oil and liquid petroleum products (other than liquefied petroleum gases and liquefied natural gases) having a minimum temperature of 20°C to a maximum of 82°C and an aromatic hydrocarbon content not greater than 25 per cent. Hoses will also be suitable for use in areas where ambient temperatures may range from -29°C to a maximum of 52°C. If a hose suitable for handling hydrocarbons with a higher aromatic content or temperatures outside the stated range is required, it will be specified by the Purchaser.

### 1.3 Length

#### 1.3.1 Standard Hose Length

Hose length will be measured from face to face of the flanges. All hoses, except submarine hose and tanker rail hose, will be provided in standard length of 10.7 m. Submarine hose and tanker rail hose will be provided in standard length of 9.1m. Length indicated in the foregoing paragraph are standard unless otherwise specified by the Purchase, (Care must be exercised when ordering replacement hose for existing installations, particularly for the underwater hose section at single point moorings.)

#### 1.3.2 Tolerances on Length

The actual length of a finished and tested hose, as defined in Section 1.3.1, will not differ from the standard length given in Section 1.3.1 by more than one per cent.

#### 1.3.3 Elongation

Permanent and temporary elongation will be measured as stated in Section 1.11.6. Permanent elongation will not exceed 0.7 per cent. Temporary elongation will not exceed 2.5 per cent.



## 1.4 Kelenturan

### 1.4.1 Radius tekuk minimum

Pipa karet bawah laut dan pipa karet *tanker rail* harus dikonstruksi sedemikian sehingga dapat ditekuk sampai radius tekuk empat kali diameter nominal pipa karet tanpa rusak, menjadi oval atau terdeformasi permanen.

Pipa karet dengan media pengapung terintegrasi harus dikonstruksi sedemikian sehingga dalam kondisi apapun dapat ditekuk sampai radius tekuk sebesar enam kali diameter nominal pipa karet rusak, menjadi oval atau terdeformasi permanen.

### 1.4.2 Pipa karet dengan persyaratan kekakuan khusus

Pipa karet untuk aplikasi tertentu bisa memiliki persyaratan kekakuan yang spesifik. Nilai kekakuan dan radius tekuk minimum yang diperlukan tersebut harus ditentukan oleh pembeli.

## 1.5 Konstruksi

## 1.4 Flexibility

### 1.4.1 Minimum Bend Radius

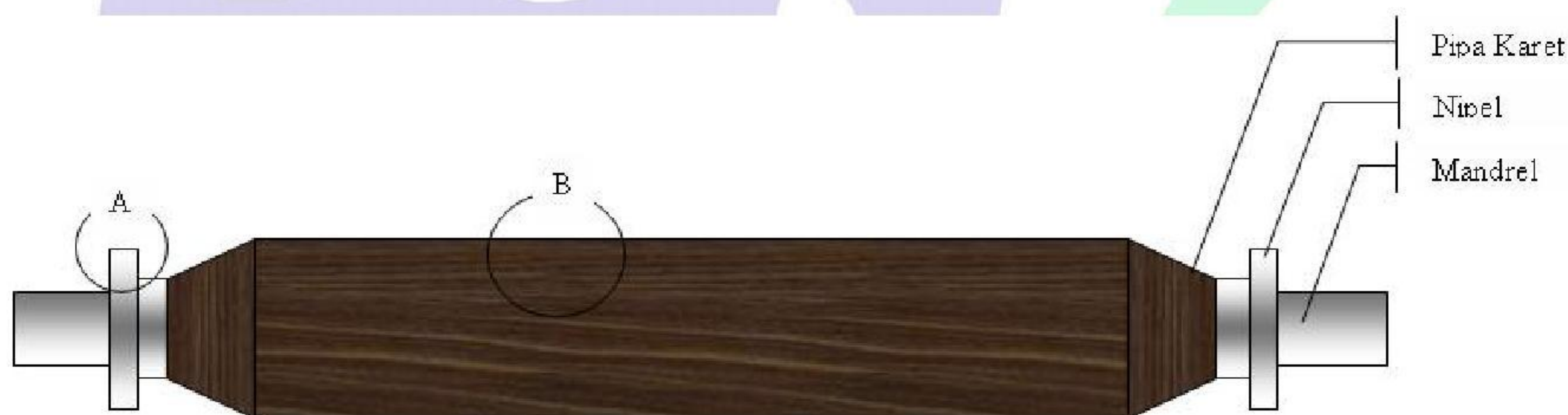
Submarine and tanker rail hoses will be so constructed that under all conditions they may be bent to a bending radius of four times the nominal hose diameter without damage, permanent ovaling or deformation.

Hoses with integral buoyancy will be so constructed that under all conditions they may be bent to a bending radius of six times the nominal hose diameter without damage, permanent ovaling or deformation.

### 1.4.2 Hose with Special Stiffness Requirements

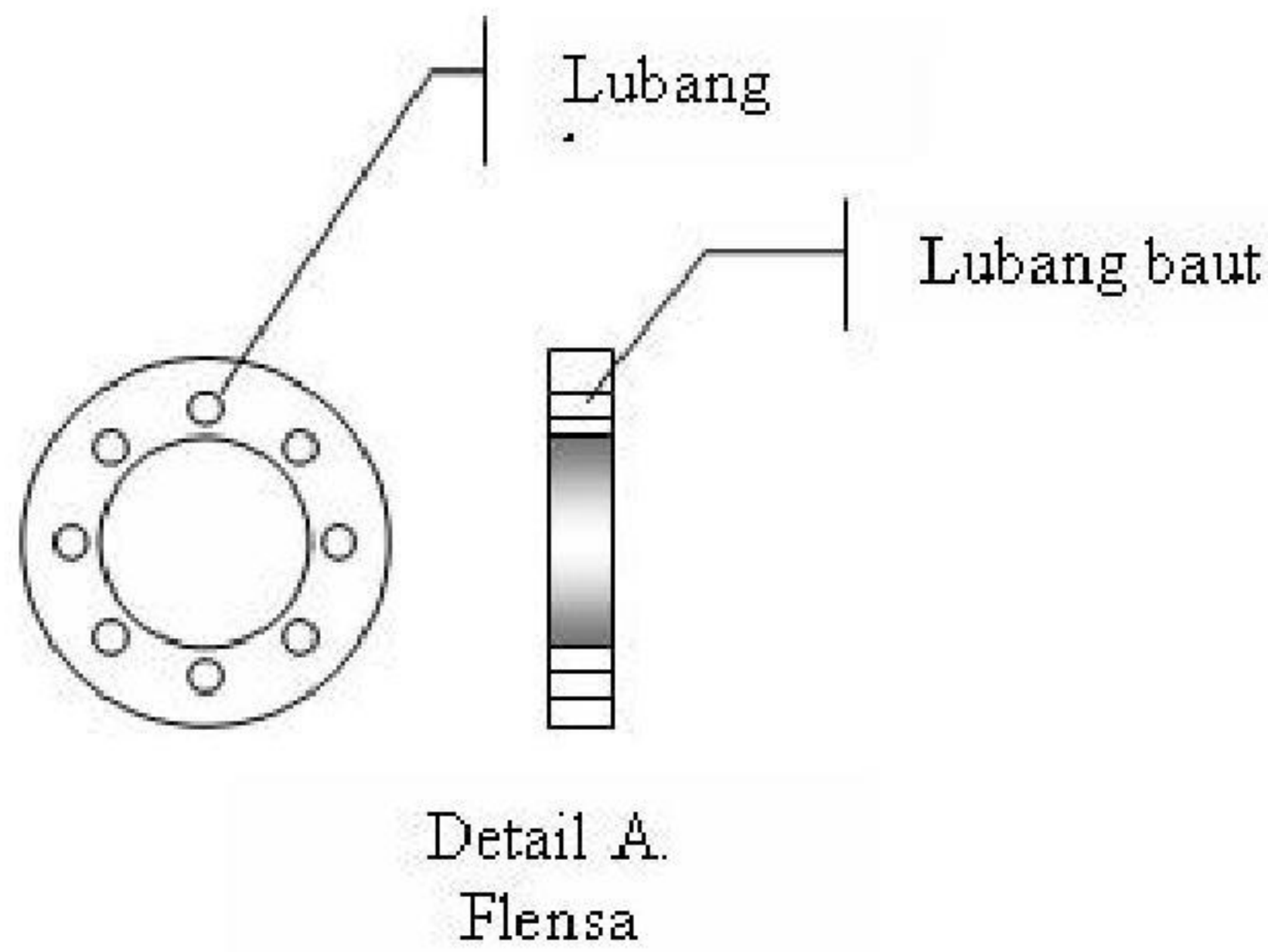
Hose for certain application may have specific stiffness requirements. The required stiffness values and minimum bending radius will be specified by the Purchaser.

## 1.5 Construction

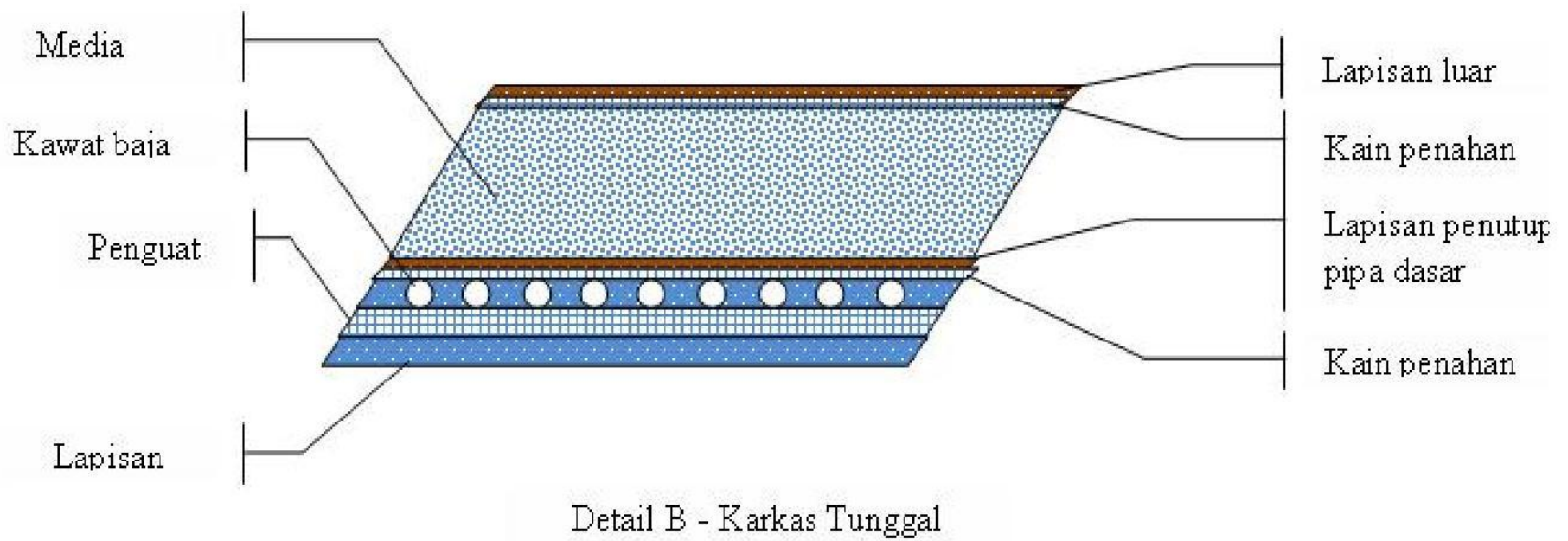


Sketsa 1 Bagian pipa apung

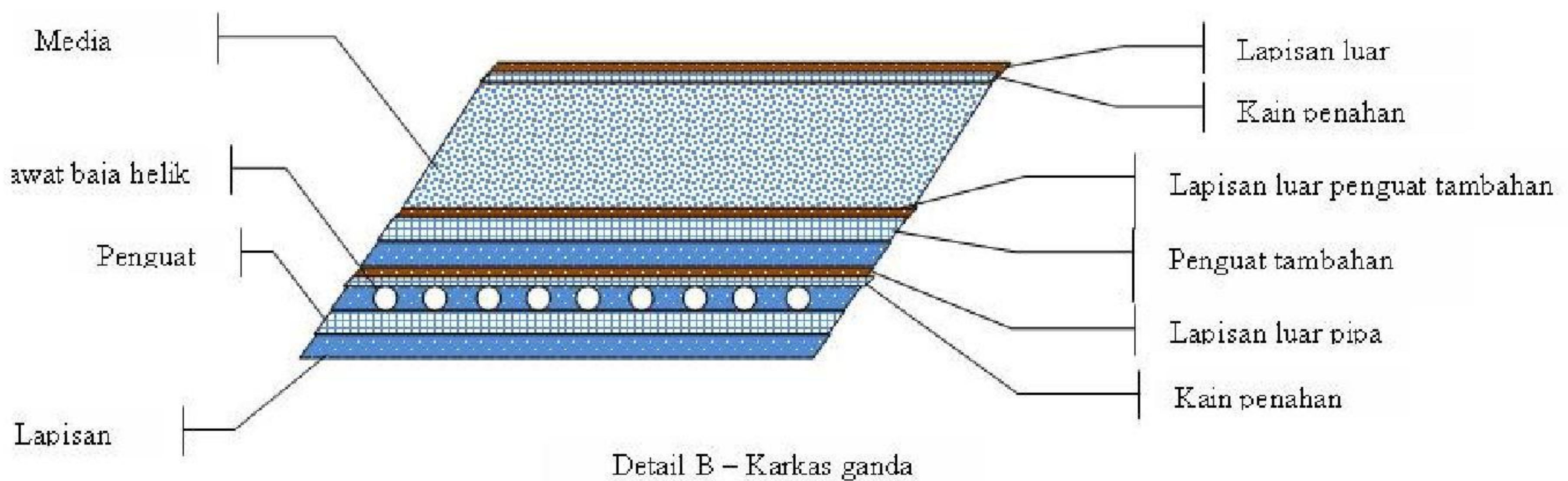




**Sketsa 2 Detail A flensa**



**Sketsa 3 Detail B karkas tunggal**



**Sketsa 4 Detail B karkas ganda**



### 1.5.1 Badan pipa karet

#### Konstruksi badan

Badan pipa karet terdiri dari karet yang diperkuat dengan sejumlah lapisan *textile fabric*, *textile cord* atau *steel wire cord*. Penguat tambahan dapat digabungkan dalam bentuk satu atau lebih lilitan kawat secara helik, melingkar, atau tipe penguat lainnya. Kecuali penghubung yang diperlukan antar karkas pada pipa karet karkas ganda, badan pipa karet harus direkatkan bersama dan divulkanisasi secara seragam. Konstruksi harus cukup kuat untuk menahan tegangan tangensial dan beban luar yang mungkin terjadi dalam penggunaannya. Badan pipa karet harus berakhir pada koneksi ujung flensa baja. Jarak ruang harus cukup untuk penyisipan baut standar melalui flensa tersebut.

#### Konstruksi lapisan luar

Lapisan luar semua pipa karet harus menutupi seluruh badan pipa karet dan berakhir di flensa. Lapisan luar pipa karet harus rata, tetapi sedikit kekurangrataan dapat diterima dengan syarat perubahan pada konturnya tidak tajam dan dalamnya atau tingginya tidak lebih dari 3 mm pada lokasi ketidakrataan untuk pipa karet bawah laut, dan 5 mm untuk pipa karet dengan media pengapung. Lapisan luar pipa karet harus tahan terhadap penuaan, abrasi, cuaca, sinar matahari, sobekan serta penetrasi air laut dan minyak.

Pipa karet bawah laut dan bagian pipa karet tanpa media pengapung harus memiliki tebal lapisan luar minimum 7 mm. Sedikitnya dua lapisan peredam yang seluruhnya dipenuhi dengan karet sintesis harus dipadukan dengan lapisan luar tersebut.

Pipa karet apung harus memiliki lapisan luar berupa *polyurethane* atau suatu material karet yang diperkuat dengan karet sintesis baik dengan atau tanpa lapisan *polyurethane*. Tebal lapisan luar tersebut jika terbuat dari karet atau karet/*polyurethane* tidak boleh kurang dari 6 mm dan tidak boleh kurang dari 5 mm jika terbuat dari *polyurethane* saja. Pipa karet dasar (atau karkas sekunder dalam hal pipa karet karkas ganda) dari pipa karet apung dengan media pengapung terintegrasi harus memiliki penutup dengan tebal minimum 4 mm.

### 1.5.1 Hose Body

#### Construction of Body

The hose body will consist of rubber reinforced with an adequate number of textile fabric, textile cord or steel wire cord layers. Additional reinforcement may be incorporated in the form of one or more embedded wire helixes, rings or other types of reinforcement. Except for the necessary interface between carcasses of a double carcass hose, the body of the hose will be bonded together and vulcanized in uniform manner. The construction will be sufficiently strong to combat hoop stresses and external loads which are applicable for the service. The hose body will be terminated at flanged steel end connection. Sufficient clearance will be allowed for insertion of standard stud bolts through the flanges.

#### Construction of Cover

The cover of all hoses will extend over the full length of the hose and will be terminated at the flanges. The cover will be smooth, but some slight unevenness is acceptable provided the changes in contours are not sharp and not over 3 mm deep or high at location of ridges or indentations for submarine hoses, and 5 mm for hoses with integral buoyancy. The cover will be resistant to ageing, abrasion, weathering, sunlight, tearing and oil and seawater penetration.

Submarine hoses and sections of hose without buoyancy medium will have a minimum cover thickness of 7 mm. At least two breaker piles, thoroughly impregnated with synthetic rubber will be incorporated in the cover.

Floating hoses will have a polyurethane cover or a fabric reinforced synthetic rubber cover with or without polyurethane coating. The thickness of rubber or rubber/ polyurethane covers will be not less than 6 mm and of all-polyurethane covers will be not less than 5 mm. The base hose (or in the case of double carcass hose, the secondary carcass) under the integrally built-in buoyancy medium of floating hoses will have a cover with a minimum thickness of 4 mm.



**Spesifikasi kawat penguat**

Semua kawat yang melilit secara helikal di badan dan kawat nipel, saat digunakan, mutunya harus sesuai dengan BS 3592 dan memiliki kuat tarik minimum 650 N/mm<sup>2</sup>. Jika digunakan ring penguat, harus sesuai dengan BS 3592 Pt 1, kuat tarik minimum 650 N/mm<sup>2</sup>. Pengelasan akhir ring harus dibuat sesuai dengan ASME IX.

Setiap kawat yang melilit secara helikal di badan dan setiap kawat pengikat nipel merupakan satu kawat utuh. Menyambung kawat dengan cara pengelasan tidak diperbolehkan.

Setiap pipa karet yang diperkuat dengan lilitan kawat secara helik lilitannya harus berakhir pada nipel paling sedikit dua lilitan yang ujungnya diangkur dengan cara las, jepit, klem atau solder.

Semua kawat dan ring penguat harus bebas korosi.

**Lapisan**

Lapisan harus rata dan tidak tanda-tanda melepuh atau delaminasi. Bekas mandrel pada lapisan harus menunjukkan tampilan cetakan yang bagus dan mengindikasikan bahwa tidak terbukti adanya sobekan. Lekukan yang timbul akibat udara yang terjebak antara mandrel dan lapisan dapat diterima, dengan syarat lekukan kecil tersebut memiliki bentuk tepi yang bulat, dengan kedalaman tidak lebih dari 2.5 mm, kokoh dan memiliki tebal lapisan yang tetap utuh.

- a) Pemangkasan dan penghalusan "lebih" pada pertemuan nipel/lapisan diperbolehkan dengan syarat pengerjaan ini tidak merusak lapisan atau menyebabkan terbukanya *breaker fabric* (kain penahan) atau benang penguat. Pekerjaan ini harus tidak mengurangi tebal lapisan.

Setiap undakan pada antarmuka lapisan/nipel tidak boleh lebih besar dari 3 mm dari maksimum 50 persen dari keliling. Undakan sebaliknya pada 50 persen sisa dari keliling diperbolehkan. Undakan semacam ini harus diratakan sepanjang keliling antarmuka.

- b) Perbaikan, pemotongan, pemangkasan atau penghalusan dari lapisan tidak

**Reinforcement Wire Specification**

All body helix and nipple wire, when use, will be of quality specified in BS 3592 and have a minimum tensile strength of 650 N/mm<sup>2</sup>. Rings for reinforcement, when used, will also be in accordance with BS 3592 Pt 1, tensile strength 650 N/mm<sup>2</sup> minimum. The closing weld of rings will be made in accordance with ASME IX.

Each helical body wire and each nipple binding wire will consist of single, continuous length. Joining of wires by welding is not permitted.

Each embedded body wire of helix reinforced hose will be terminated over the nipple with at least two close turns anchored together by welding, clipping, clamping or soldering.

All reinforcement wires and rings will be free of corrosion.

**Linings**

Linings will be smooth and show no evidence of blisters or delaminations. Mandrel marks or scores present in the liner should exhibit a good moulded appearance and indicate no evidence of tearing. A few indentations arising from air entrapment between mandrel and liner are acceptable, provided such minor indentations have rounded edges, are not deeper than 2.5 mm, are firm and full lining thickness remains.

- a) Trimming and buffing of "spew" at the nipple/lining junction is acceptable provided this operation does not damage the lining or cause exposure of breaker fabric or reinforcing cord. There will be no reduction in the liner thickness resulting from this operation.

Any step at the liner/nipple interface will not be greater than 3 mm over a maximum 50 per cent of the circumference. A similar reverse step on the remaining 50 per cent circumference may be permitted. Such steps will level off evenly along the circumference of the interface.

- b) Repair, cutting, trimming or buffing of the lining is not allowed, other than as



diperbolehkan, selain dari yang disebutkan pada butir a) di atas.

#### Perbaikan karkas pipa karet

Tidak boleh ada delaminasi atau lubang pada bagian utama karkas pipa karet di bawah lilitan kawat helik, cincin atau penguat keliling lainnya.

Pipa karet vulkanisasi dapat diperbaiki hanya pada bagian luar yang paling jauh dari lilitan kawat helik, cincin, atau penguat sekeliling lainnya. Pabrikan akan menyediakan prosedur perbaikan secara tertulis dan teruji yang harus disetujui oleh pembeli atau badan inspektor yang ditunjuknya.

- Lapisan perbaikan tersebut harus dilakukan secara bertahap.
- Perbaikan lebih dari satu kali pada tempat yang sama diizinkan hanya bila ada kesepakatan antara pabrikan dan pembeli atau badan pemeriksanya.
- Total waktu pematangan ekivalen untuk tiap pipa karet yang sedang diperbaiki tidak boleh melebihi 100 persen dari waktu pematangan yang ditentukan (seperti ditetapkan dalam spesifikasi pembuatan pipa karet tersebut). Pabrikan harus menegaskan secara tertulis kepada pembeli bahwa prosedur dan waktu pematangan tidak akan berdampak buruk pada pipa karet.
- Gas yang terjebak antara lapisan material pengapung dapat dikeluarkan dengan jarum hipodermik. Gas yang terjebak antara lapisan luar dan material pengapung harus diperbaiki dengan cara mengupas lapisan luar, menggantikan dan memvulkanisasi ulang, memperbaiki segala kerusakan pada material pengapung.
- Prosedur perbaikan lainnya dapat digunakan sesuai dengan kesepakatan antara pabrikan dan pembeli.
- Semua perbaikan harus dicatat dalam sertifikat uji pabrikan.

### 1.5.2 Nipel

#### Pemasangan nipel

Nipel, jika ada, harus direkatkan secara mekanis dan kimiawi pada karkas pipa karet. Nipel jenis klem dan jenis paksa tidak diperbolehkan.

#### Spesifikasi

Nipel harus terbuat dari pipa baja *killed* atau *semi-killed* dengan berat standar, yang dilas secara busur ganda terbenam (*double*

described in a) above.

#### Hose Carcass Repair

Delaminations or voids in the main carcass of hoses beneath the helical wire, rings or other circumferential reinforcement are not acceptable.

Vulcanized hoses may be repaired only in the region outside the outermost helical body wire, rings or other circumferential reinforcement. The manufacturer will provide a written and tested repair procedure which will be approved by the Purchaser or his nominated Inspection Agency.

- Repair plies will be stepped in all cases
- More than one repair in same area will be permitted only if agreed between the Manufacturer and the Purchaser or his Inspection Agency.
- The total equivalent cure time for any hose under repair will not exceed the specified cure time (as defined in the manufacturing specification for the hose) by more than 100 per cent. The Manufacturer will confirm in writing to the Purchaser that procedure and cure time will not adversely affect the hose.
- Local gas locks between layers of buoyancy material may be vented with a hypodermic needle. Gas locks between outer cover and buoyancy material will be repaired by locally stripping off outer cover, replacing and re-vulcanizing, rectifying any damage to the buoyancy material.
- Other approved repair procedures may be used as agreed between the Manufacturer and the Purchaser.
- All repairs will be noted on the test certificated of the Manufacturer.

### 1.5.2 Nipples

#### Nipple attachment

Nipples, where present, will be mechanically and chemically bonded to the hose carcass. Clamped-on and swaged-on nipples are not acceptable.

#### Specification

Nipples will be standard weight, seamless or double submerged-arc welded steel pipe conforming to ASTM A-106 A or B or API-5L



*submerged-arc*) atau tanpa kampuh menurut ASTM A-106 A atau B atau API-5L Grade A atau B, dengan kandungan karbon maksimum 0.23 persen.

Nipel dapat juga dipabrikan dari pelat baja sesuai dengan ASTM A-285 C atau yang setara dengan baja *killed* atau *semi-killed* (lihat lampiran D), dengan kandungan karbon maksimum 0.23 persen. Semua pengelasan dan juru las harus berkualifikasi ASME IX. Semua lasan harus diradiografi 100 persen sesuai dengan BS 2600, kecuali jika radiografi harus menunjukkan kepadatan 2 sampai 3 dan sensitivitas 1.5 persen dari tebal dinding menggunakan indikator standar DIN (*wire type image quality indicators*).

Bagian yang dilas pada nipel, seperti bingkai untuk pengikatan pada lapisan penguat, harus terbuat dari material yang ekuivalen dengan ASTM A-285 C, baja *killed* atau *semi-killed*, dengan kandungan karbon maksimum 0.23 persen. Semua lasan harus diperiksa secara partikel magnetis basah menurut ASME VIII, lampiran 6.

### 1.5.3 Flensa

#### Spesifikasi

Semua pipa karet harus memiliki sambungan flensa dari baja tempa di kedua ujungnya. Material flensa harus sesuai dengan ASTM A-105 atau ekuivalen, lihat lampiran D, harus dinormalisasi dan memiliki kandungan karbon maksimum 0.25 persen.

Flensa harus diberi tanda dengan angka yang dicap pada tepi flensa. Klasifikasi flensa harus menurut ANSI B16.5 Class 150.

Flensa harus tipe permukaan rata. Pengerjaan akhir permukaan flensa harus sesuai dengan spesifikasi BS 1560, bagian III, butir 3.3.1, dan permukaan tersebut tidak boleh dicat kecuali seperti tersebut di bawah tentang "Pelapisan".

Untuk pipa karet yang bernipel, leher flensa harus dilas dengan las ujung penetrasi penuh. Untuk pipa karet yang memerlukan toleransi ketat untuk memudahkan instalasi, pembeli sebaiknya mempertimbangkan penggunaan flensa dengan *sambungan tindih* (*lap-joint*) atau alat lain yang dapat memudahkan instalasi.

Grade A or B, killed or semi-killed steel, with a carbon content of maximum 0.23 per cent.

Alternatively, nipples may be fabricated from steel plate conforming to ASTM A-285 C or equivalent (refer Appendix D) killed or semi-killed steel, with a carbon content of maximum 0.23 per cent. All welding and welders to be qualified in accordance with ASME IX. All welds to be 100 per cent radiographed in accordance with BS 2600, with the exception that radiographs will show a density of 2 to 3 and a sensitivity of 1.5 per cent of wall thickness using DIN wire type image quality indicators.

Part welded on to nipple, such as ribs for binding on reinforcement plies, will be of a material equivalent to ASTM A-285 C, killed or semi-killed steel, with a carbon content of maximum 0.23 per cent. All welds to be wet magnetic particle inspected in accordance with ASME VIII, Appendix 6.

### 1.5.3 Flanges

#### Specification

All hoses will be provided with forged steel flanged-end connections. The flange material will be in accordance with ASTM A-105 or equivalent, refer Appendix D, normalized and with a maximum carbon content of 0.25 per cent.

The flanges will be identifiable by a mill number stamped on the flanges edge. The flange rating will be ANSI B16.5 Class 150.

Flat-face flanges will be provided. The flanges face will have a finish as specified in BS 1560, section III, para. 3.3.1, over its complete area, and will not be painted except as noted below under "Coating".

For hoses incorporating nipples, welded neck flanges with full penetration butt welds will be provided. For hoses where close tolerances may be required for ease of installation work, the Purchaser should consider the use of lap-joint flanges or other devices that would facilitate installation work.



Lasan keliling antara nipple dan flensa harus diradiografi 100 persen. Semua pengelasan dan juru las harus berkualifikasi ASME IX. Mutu dan definisi radiografi sesuai dengan dengan BS 2600, dengan pengecualian bahwa radiografi harus menunjukkan kepadatan 2 sampai 3 dan kepekaan 1.5 persen dari tebal dinding, menggunakan indikator standar DIN (*wire type image quality indicators*).

### **Pelapisan**

Permukaan eksternal flensa termasuk muka flensa harus dilindungi dengan galvanisasi, penyemprotan seng, atau oleh cara lain yang dapat diterima oleh pembeli. Jika digalvanis, harus sesuai dengan BS 729, Bagian 1, dengan tebal  $600\text{g/m}^2$ . Jika dilakukan penyemprotan seng, pembersihan dengan semprotan dan pelapisan seng harus sesuai dengan BS 2569, Bagian 1 dengan tebal nominal sampai dengan 100 mikron dan tebal setempat minimum 75 mikron. Kerusakan kecil pada pelapis pelindung asli pada bagian mana pun dari flensa termasuk kerusakan ringan pada muka flensa dapat diperbaiki dengan cat berkadar seng tinggi.

### **Lubang baut**

Setelah semua pengujian selesai, lubang baut flensa pada salah satu ujung harus segaris dengan lubang baut pada ujung yang lainnya dengan toleransi satu kali diameter lubang baut.

### **Penandaan**

Nomor seri pipa karet sebagaimana disebutkan pada butir 1.15, harus ditempatkan pada tepi dari setiap flensa dengan cara pengelasan menggunakan elektroda yang mempunyai komposisi sesuai dengan kode ASME IIc "*Welding rods, electrodes and filler material*", SFA-5.4 AWS klasifikasi E308. Untuk mencegah keretakan, area untuk nomor seri harus bersih dari lapisan seng sebelum penandaan tersebut dan harus dilapis kembali dengan cat yang mengandung seng tinggi setelah pengelasan selesai.

Selain itu, tepi flensa dari setiap pipa karet harus ditandai dengan huruf "A" dan tepi flensa yang lainnya harus ditandai dengan huruf "B" untuk menunjukkan arah lapisan. Sebelum memulai konstruksi pipa karet, flensa yang bertanda "A" harus berada pada ujung tempat lapisan pertama kali dikerjakan pada *mandrel*.

The circumferential welds between nipple and flange will be 100 per cent radiographed. All welding and welders to be qualified in accordance with ASME IX. Quality and definition of radiographs to be in accordance with BS 2600, with the exception that radiographs will show a density of 2 to 3 and a sensitivity of 1.5 per cent of wall thickness using DIN wire type image quality indicators.

### **Coating**

The external surfaces of the flanges including flange faces will be protected by galvanizing, zinc spraying, or by another means which is acceptable to the Purchaser. If galvanized, this will be in accordance with BS 729, Part I, with a coverage of  $600\text{ g/m}^2$ . If zinc-sprayed, blast cleaning and zinc application should be in accordance with BS 2569, Part 1 to a thickness of 100 microns nominal with a minimum local thickness of 75 microns. Minor damage to the original protective coating of any area of the flange including slight damage to the face may be made good with a suitable zinc-rich paint.

### **Bolt holes**

After completion of all testing, the bolt holes of the flange at one end of the hose will be in line with bolt holes of the flange at the other end of the hose with a tolerance of one bolt hole diameter.

### **Marking**

The hose serial number as specified in Section 1.15, will be applied on the rim of each flange by depositing weld metal using electrodes having a composition to ASME IIc code "*welding rods, electrodes and filler material*", SFA-5.4 AWS classification E308. To avoid cracking, the zinc layer will be completely removed from the area for serial number before depositing this weld metal and will be recoated with a zinc-rich paint after completion of the welding.

In addition, one flange rim of each hose will be marked with the letter "A" and other flange rim will be marked with the letter "B" to represent the direction in which the liner is laid. Before starting construction of the hose, the flange marked "A" will be at the end from which the liner is first applied on the mandrel.



Pemasangan harus sedemikian sehingga nomor seri yang dilas pada ujung flensa diposisikan terpisah 180°.

Flensa bertanda "A" sebaiknya dipasang pada bagian hulu.

The fitting will be set so the serial numbers welded on the flange rim are positioned 180° apart.

The flange marked "A" should be installed upstream in the string.

#### 1.5.4 Pipa karet berpenghantar listrik

Antara nipel pada pipa karet bawah laut dan pada pipa karet apung boleh ada atau tidak ada hantaran arus listrik menurut ketentuan pembeli dan menurut aturan pada paragraf berikut ini. Tetapi, pipa karet *tanker rail* harus tidak berhantaran arus listrik.

#### 1.5.4 Electrical continuity

Submarine and floating hoses will be provided with or without electrical continuity between nipples as specified by the Purchaser and in accordance with the provisions of the following paragraphs. However tanker rail hoses will always be electrically discontinuous.

#### Kesinambungan arus listrik

Untuk pipa karet berpenghantar listrik, koneksi dengan tahanan rendah harus diperkuat dengan mengikat nipel ke kawat yang telah menyatu. Untuk pipa karet dengan penguatan kawat helik harus digunakan kawat tunggal atau tipe anyaman; salah satu ujung dari kawat tersebut harus dililitkan pada nipel paling tidak satu lilitan penuh dan dikuatkan dengan pengelasan, las kuningan (*brass*) atau penyolderan. Ujung pipa karet yang lain harus tersambung paling tidak dengan dua lilitan penguat kawat helik. Jika terdapat dua atau lebih kawat penguat helik, koneksi ikatan harus dibuat pada kedua ujung kawat penguat yang sama.

#### Electrically continuous

For electrically continuous hose, a low-resistance connection will be provided by bonding the nipple to built-in wire(s). For embedded helical wire reinforcement, a wire or braided-type connector will be used; one end of this connector will be carried to at least one full turn around the nipple and secured thereto by welding, brazing, or soldering. The other end will be attached to at least two turns of the helical wire reinforcement of the hose. When two or more body helical reinforcement wires are provided, the bond connection will be made at both ends to the same reinforcement wire.

Kawat penghantar atau pita kawat anyaman harus menyatu dengan pipa karet sedemikian sehingga tekukan atau peregangan biasa pada pipa karet tidak menimbulkan tegangan yang dapat menyebabkan kerusakan.

The bonding wire or braided wire tape will be so embedded in the hose that normal flexing or stretching of the hose will not subject it to any stress which might cause breakage.

Pipa karet dengan penguatan kawat halus, tetapi tanpa kawat helik, dapat memiliki kawat yang terangkur ke nipel sesuai dengan kesepakatan yang dapat menjamin kehandalan hantaran selama umur pipa karet.

Hose incorporating fine wire reinforcement, but no helical wire, may have the wires anchored to the nipples in an agreed manner which will ensure reliable continuity throughout the life of the hose.

Pipa karet yang tidak dilengkapi dengan kawat penguat helik atau *wire cord* harus dilengkapi minimum dengan dua kawat konektor terpisah dari nipel ke nipel yang melilit badan pipa karet agar tidak rusak saat pipa karet tertekuk.

Hose not provided with helical reinforcement wire or wire cord will be provided with a minimum of two separate wire connectors from nipple to nipple spiraled around the hose body in order not to be damaged by flexing of the hose.

#### Pipa karet tidak berpenghantar listrik

Ketika pipa karet harus tidak berpenghantar listrik, pabrikan harus menjamin bahwa semua kawat konstruksi terisolasi sempurna dari ujung-

#### Electrically discontinuous

When electrically discontinuous hose is specified, the Manufacturer will ensure that all construction wire is completely insulated from



ujung nipel.

### **Penandaan**

Pipa karet yang tidak berpenghantar listrik harus ditandai dengan kata “tidak berpenghantar listrik” (“*electrically discontinuous*”) secara permanen dan mudah terbaca dengan warna yang mencolok dan tertera secara permanen pada bagian luar pada kedua ujung pipa karet (kecuali pipa karet dengan lapisan luar *polyurethane*) dalam posisi yang berlawanan secara diametrikal. Tanda ini harus tercetak dengan tinggi huruf tidak kurang dari 20 mm. Pipa karet dengan lapisan luar *polyurethane* harus ditandai dengan cara yang sama dengan cat atau cara lain yang telah disepakati.

## **1.6 Pipa karet bawah laut**

### **1.6.1 Persyaratan kedalaman**

Pipa karet bawah laut harus dapat dioperasikan pada kedalaman 76 m dengan syarat bahwa rangkaian pipa karet selalu berisi penuh cairan dengan berat jenis sebesar 0.80 ketika terbenam dalam air laut.

### **1.6.2 Persyaratan mengapung**

Jika pipa karet bawah laut dipasang alat pengapung bawah air, kolar penahan alat pengapung harus di vulkanisasi terhadap pipa karet utama. Untuk pipa karet dengan diameter nominal antara 300 mm sampai dengan 600 mm, badan dan ujung kolar harus mempunyai lebar  $185 \text{ mm} + 2/-8 \text{ mm}$ . Tinggi kolar minimum harus berukuran 23 mm, sedangkan diameter luar harus dipilih dari standar diameter luar kolar penahan alat pengapung, sebagai berikut: 471 mm, 581 mm, 697 mm, 799 mm dan 946 mm.

Jika hasil tersebut di atas menyebabkan kelebihan tinggi kolar, dapat digunakan penyisip diantara kolar dan alur alat pelampung sehingga dapat mencapai nilai yang ditetapkan. Jika perlu penyisip harus dikirim bersama-sama dengan pipa karet yang dipesan dan tidak boleh mempengaruhi kekakuan pipa karet tersebut.

Selisih antara diameter luar kolar penahan/penyisip dan diameter standar tersebut di atas tidak boleh lebih dari  $+0/-10 \text{ mm}$ .

Pengapung harus dirancang agar dapat dipasang pada kolar penahan/penyisip pipa karet dengan dimensi yang ditetapkan di atas dan harus terdiri atas cangkang keras yang diisi dengan *closed cell foam*. Lapisan luar

the end nipples.

### **Marking**

Each length of electrically discontinuous hose will be distinguished by bearing the words “electrically discontinuous” permanently and legibly marked in a contrasting colour and permanently embedded into the outer cover at both ends of the hose (except polyurethane covered hose) in diametrically opposed positions. These markings will be printed in letters not less than 20 mm high.

Polyurethane covered hoses will be similarly marked by painting or other agreed suitable method.

## **1.6 Submarine hose**

### **1.6.1 Depth requirements**

Submarine hoses will be able to operate at a water depth to 76 m provided the hose string is kept full of liquid with a specific gravity of 0.80 while immersed in seawater.

### **1.6.2 Provision of floats**

If submarine hoses are to be fitted with underwater floats, the retaining collar for these floats will be vulcanized to the base hose. For hoses with nominal diameters of 300 to 600 mm, body and end collar will have a width of  $185 \text{ mm} + 2/-8 \text{ mm}$ . The height of the collar will be minimum 23 mm, while the outer diameter will be selected from the following standard outer diameters of retaining collar, being: 471 mm, 581 mm, 697 mm, 799 mm and 946 mm.

In the event that the above results in excessive collar heights, separate adapters may be used between collar and keyways of floats so as to reach the stated values. The inserts will be delivered together with the ordered hoses if necessary and will not affect the hose stiffness.

The actual outer diameter of the retaining collar/adapters will not differ from the above standard outer diameter by more  $+ 0/-10 \text{ mm}$ .

Floats will be designed to mount on hose collar/adapters of the above specified dimensions and will consists of a hard shell filled with closed cell foam. The cover of the float will be poly-ethylene or poly-urethane.



pengapung harus terbuat dari *poly-ethylene* atau *poly-urethane* yang warnanya putih atau oranye yang berpendar untuk membantu penyelam melakukan inspeksi di bawah air.

Pengapung air dangkal harus dirancang untuk kedalaman kerja 40 m dan dibuat menjadi dua paruh cangkang yang terpisah. Kedua paruh cangkang harus dirancang untuk dipasang diantara kolar, ketika pipa karet dibawa ke pantai atau sedang beroperasi di bawah air. Semua perangkat keras yang digunakan untuk menjamin agar paruh pengapung selalu terikat pada pipa karet harus terbuat dari baja tahan karat 316 atau yang setara, *monel* atau material tahan korosi lainnya. Jika pengapung digunakan pada kedalaman kurang dari 40 m, pengapung air dalam, termasuk busa dengan densitas tinggi, harus ditentukan.

### 1.6.3 Pemasangan garis pipa karet

Untuk membantu penyelam dalam melakukan penyambungan bawah air, harus dibuat satu garis putih lurus sejajar dengan sumbu memanjang pipa karet dan segaris dengan pusat baut flensa. Lebar garis harus 50 mm.

### 1.6.4 Toleransi berat

Variasi berat pipa karet bawah laut tidak boleh melebihi nilai tersebut di bawah yang diambil dari katalog berat standar pabrikan pada waktu pemesanan pipa karet.

The colour will be white or fluorescent orange to assist divers in underwater inspection.

Shallow water floats will be designed for a working depth of 40 m and will be constructed in two independent half shells. The two half shells will be designed to be installed on the hose collar, while the hose is ashore or in underwater service. All hardware used to secure the float halves together on the hose will be fabricated from stainless steel type 316 or equivalent, monel or other corrosion-resistant material. If floats are to be used below 40 m water depth, deep water floats, including high density foam, will be specified.

### 1.6.3 Striping of hose

To assist divers in making underwater connection, a straight white stripe parallel to the longitudinal axis of the hose and in line with the centre of a flange bolt hose will be applied. The width of the stripe will be 50 mm.

### 1.6.4 Weight tolerances

The actual weight of the submarine hose will not vary by more than the values given below from the Manufacturer's catalogue standard weight at the time of ordering the hoses.

**Tabel 1 - Toleransi berat**

Diameter nominal	Berat di udara (kosong)	Berat di air laut penuh air laut (berat jenis 1.025) (berat terendam)
Kurang dari 300 mm	± 7 persen	±10 persen
300-400 mm	± 5 persen	±8 persen
Lebih dari 400 mm	± 4 persen	±6 persen

Berat terendam air harus dihitung untuk setiap pipa karet. Jika berat hasil perhitungan ini di luar toleransi di atas, berat terendam air yang sesungguhnya harus ditetapkan dengan menimbang pipa karet tersebut dalam air.

**Table 1 - Weight tolerances**

Nominal diameter	Weight in air (empty)	Weight in seawater full of seawater (sp. gr. 1.025) (submerged weight)
Below 300 mm	± 7 per cent	± 10 per cent
300-400 mm	± 5 per cent	± 8 per cent
Above 400 mm	± 4 per cent	± 6 per cent

Submerged weights will be calculated for each hose. If the calculated weight is outside the above tolerances, the actual submerged weight will be determined by weighing the hose involved in a water basin.

Pipa karet dengan berat kosong di udara

A hose with weight in air outside the above



melebihi toleransi dapat diterima dengan syarat berat terendam masih dalam toleransi tercantum di atas.

#### 1.6.5 Penandaan

Panjang keseluruhan masing-masing pipa karet bawah laut dan berat terendam, terisi penuh air laut, diukur selama pelaksanaan uji menurut butir 1.11, harus ditandai jelas dengan cat putih yang tahan lama pada kedua ujung lapisan luar pipa karet dalam posisi diametrik yang berlawanan.

### 1.7 Pipa karet dengan ujung berpenguat

#### 1.7.1 Penguatan

Penguatan tambahan harus maksimum di ujung dan menurun secara bertahap dari flensa sampai minimum 1/3 dari panjang pipa karet.

#### 1.7.2 Penandaan

Tipe pipa karet ini harus ditandai dengan satu pita putih melingkar, selebar 50 mm, pada satu atau kedua ujung penguat, selain kata "*Reinforced End*" secara permanen dan mudah terbaca dengan warna yang mencolok dan tertera secara permanen pada bagian luar pada kedua ujung pipa karet kecuali pipa karet dengan lapisan luar *polyurethane* harus ditandai dengan cat. Tanda ini harus tercetak dengan tinggi huruf tidak kurang dari 20 mm.

### 1.8 Pipa karet apung

#### 1.8.1 Umum

Material apung *closed-cell* harus terpasang secara terpadu mengelilingi badan pipa karet. Material apung tersebut melekat erat pada semua sisi dan permukaan, serta ke badan pipa karet dan lapisan luar, sehingga tidak dapat bergerak atau cenderung lepas saat digunakan.

#### 1.8.2 Distribusi gaya apung

Untuk pipa karet dengan material apung menyeluruh, material apung harus terdistribusi ke seluruh panjang pipa sedemikian sehingga pipa karet mengapung secara merata ketika terpasang dalam satu rangkaian.

Untuk pipa karet dengan material apung sebagian, material pengapung harus dipasang di setengah panjangnya kecuali disetujui lain antara pembeli dan pabrikan.

Gaya apung untuk pipa karet apung sebagian

tolerances is acceptable provided its actual submerged weight is within the tolerances listed.

#### 1.6.5 Marking

The overall length of each submarine hose and the submerged weight, filled with seawater, as measured during tests carried out in accordance with Section 1.11, will be legibly marked at both ends of the cover of the hose in diametrically opposed positions with durable white paint.

### 1.7 Reinforced end hoses

#### 1.7.1 Reinforcement

The additional reinforcement will be maximum at the end and tapered away from flange for a minimum of 1/3 of the hose length.

#### 1.7.2 Marking

Hoses of this type will be identified by one circumferential white band, nominal 50 mm width, at the reinforced end or ends, in addition to the words "*Reinforced End*" permanently and legibly marked in a contrasting colour and permanently embedded into the outer cover except that polyurethane covered hoses will be so marked in paint. This marking will be in letters not less than 20 mm high.

### 1.8 Floating Hose

#### 1.8.1 General

Closed-cell buoyancy material integrally built around the hose body will be applied. This buoyancy material will firmly adhere together along all sides and facings, as well as to the hose body and cover, so that there can be no movement or tendency to unravel in service.

#### 1.8.2 Distribution of buoyancy

For full floating hoses, the buoyancy material will be distributed over the whole length in such a manner that the hoses float evenly when connected in a string.

For part floating hoses for buoy connection, the buoyancy material will be applied over half the length unless otherwise agreed between Purchaser and Manufacturer.

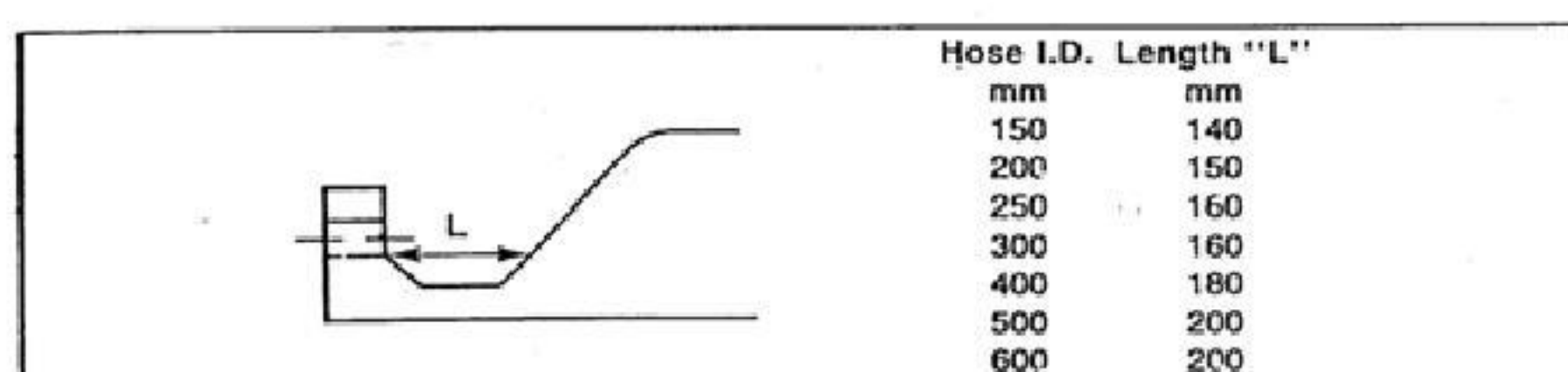
Buoyancy for part floating hoses will be based



harus berdasar pada kriteria lokasi khusus dan ditetapkan oleh pembeli.

Pada ujung pipa karet, material gaya apung harus mengecil secara berangsur menuju flensa untuk mengurangi kemungkinan kerusakan, memudahkan pemasangan baut dan memudahkan penggunaan perkakas pengencang baut.

Ruang bebas untuk baut flensa antara punggung flensa dan material apung harus sesuai dengan Gambar 1



Gambar 1 - Ruang bebas untuk baut flensa

### 1.8.3 Warna lapisan luar

Pipa karet dengan lapisan luar *polyurethan* harus berwarna oranye. Pipa karet dengan lapisan luar karet harus berwarna hitam dengan spiral berwarna oranye. Lebar setrip spiral oranye tersebut harus 100 mm dengan jarak antar setrip 450 mm. Garis spiral harus divulkanisasi dengan lapisan luar warna hitam tersebut. Spiral harus mulai dan berakhir dengan membentuk pita melingkari pipa karet sekitar 600 mm dari flensa untuk memberi ruang bebas bagi penandaan.

### 1.8.4 Syarat gaya apung

Pipa karet apung harus mempunyai cadangan gaya apung minimum sebesar 20 persen dari berat pipa karet apung termasuk material apung dan lapisan terluarnya ketika sedang tenggelam dan berisi air laut. Cadangan gaya apung harus dihitung berdasarkan rumus berikut:

$D_H$  = berat air laut yang dipindahkan oleh pipa karet ketika tenggelam penuh termasuk air laut yang dipindahkan oleh gabungan gaya apung dan air laut di dalam pipa karet

$W_H$  = berat pipa karet kosong di udara termasuk media pengapung

$W_w$  = berat air laut yang ada dalam pipa karet

$$\frac{D_H - (D_H + W_w)}{W_H + W_w} \times 100 \text{ persen} = \text{persen cadangan gaya apung}$$

on the specific site criteria and be defined by the purchaser.

At the ends of the hose, the buoyancy material should taper smoothly down towards the flange in order to reduce the chance of damage, to facilitate the insertion of bolts and to allow the use of mechanical tools for tightening the nuts.

Flange bolt clearances between back of flange and buoyancy material will be as given in fig . 1

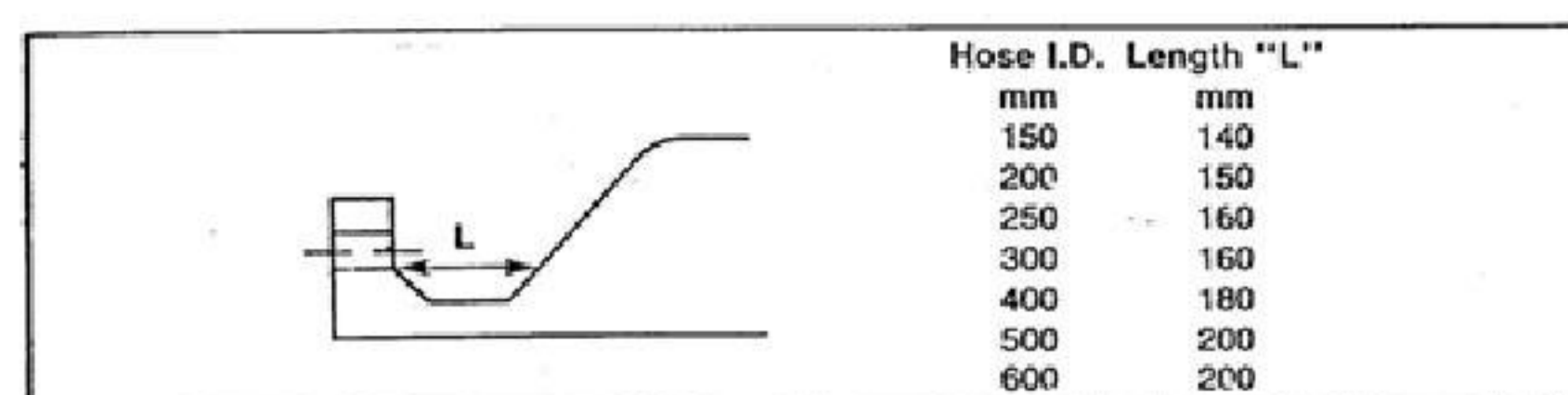


Fig -1 Flange Bolt Clearances

### 1.8.3 Colour of cover

Polyurethane-covered hoses will be orange. Rubber-covered hoses will be black with an orange spiral. The orange spiraled stripe will be 100 mm wide on a 450 mm pitch. The spiraled will be vulcanized with the black outer cover. The spiral will start and end as a circumferential band around the hose approximately 600 mm from the flange to leave the area free for marking.

### 1.8.4 Buoyancy requirements

Floating hoses will have a minimum reserve buoyancy of 20 per cent when the hose, including buoyancy material and outer cover, is fully submerged in seawater and filled with seawater. The reserve buoyancy will be calculated on the following basis:

$D_H$  = Weight of seawater displaced by hose when fully submerged including seawater displaced by integral buoyancy and seawater inside hose bore

$W_H$  = Weight of empty hose in air including buoyancy media

$W_w$  = Weight of seawater content in Hose

$$\frac{D_H - (D_H + W_w)}{W_H + W_w} \times 100 \text{ per cent} = \text{per cent reserve}$$



$W_H + W_w$ 

buoyancy

Struktur pengapung dari pipa karet apung harus dibuat sedemikian sehingga cadangan gaya apung minimum sebesar 20 persen dicapai setelah menenggelamkan pipa karet pada kedalaman 10 m selama 24 jam dilanjutkan dengan periode pemulihan selama 24 jam.

The buoyancy structure of a floating hose will be such that the minimum reserve buoyancy of 20 per cent is retained after submerging the hose at 10 m water depth for 24 hours followed by a recovery period also of 24 hours.

## 1.9 Pipa karet *tanker rail*

## 1.9 Tanker rail hose

### 1.9.1 Material pengapung

Material pengapung harus memenuhi persyaratan pada butir 1.8.1

### 1.9.1 Buoyancy Material

Buoyancy material will meet the requirements of Section 1.8.1.

### 1.9.2 Fleksibilitas

Fleksibilitas maksimum harus digunakan di dalam perancangan pipa karet untuk memudahkan penggandengan ke manipol kapal. Radius tekuk minimum harus seperti yang tercantum dalam butir 1.4.1

### 1.9.2 Flexibility

Maximum flexibility should be incorporated in the design of the hose to enable easy coupling to the ship's manifold. The minimum bent radius will be as specified in Section 1.4.1

### 1.9.3 Kelebihan gaya apung

Kelebihan gaya apung tersebut harus seperti yang tercantum dalam butir 1.8.4 dan harus termasuk bobot mati dari perangkat keras yang ada, jika digunakan, pada pipa karet ketika sedang dioperasikan.

### 1.9.3 Reserve buoyancy

The reserve buoyancy will be as specified in Section 1.8.4 and will include, where applicable, the dead weight of hardware to attached to the hose in service.

### 1.9.4 Kupingan pengangkat

Kupingan pengangkat harus terbuat dari material dengan kualitas setara baja karbon yang mempunyai kandungan karbon maksimum 0.23 persen dan harus dirancang menurut SWL (beban aman yang diperbolehkan) sesuai dengan diameter nominal dari pipa karet, sebagai berikut:

### 1.9.4 Lifting lugs

Lifting lugs will be made of a carbon steel quality having a maximum carbon content of 0.23 per cent and will be designed to a SWL depending on the nominal diameter of the hose, as follows :

**Tabel 2 Kupingan pengangkat\***

Diameter nominal, mm	Beban aman setiap kupingan, kN	Beban maksimum, kN	Beban patah, kN	Diameter lubang untuk pin, mm
150	30	75	150	27
200	40	100	200	27
250	50	125	250	27
300	75	188	375	31
400	105	263	525	37
500	150	375	750	40

\* menurut SWL

**Table 2 Lifting lugs**

Nominal dia., mm	SWL each lug, KN	Proof load each lug, KN	Breaking load, KN	Hole dia. for shackle pin, mm
150	30	75	150	27
200	40	100	200	27
250	50	125	250	27
300	75	188	375	31
400	105	263	525	37
500	150	375	750	40

Pengelasan harus dengan lasan perapat penuh

Welding will be by complete seal welding



menurut suatu prosedur standar. Setiap kupingan harus diuji menurut beban maksimum tersebut di atas, searah sumbu memanjang dari pipa karet baik arah maju maupun mundur selama dua menit tanpa mengalami kerusakan atau deformasi permanen kupingan, nipple atau flensa. Setelah pengujian beban maksimum, lasan harus diinspeksi menyeluruh secara magnetik partikel basah sesuai dengan ASME VIII, Lampiran 6.

#### 1.9.5 Penandaan

Pipa karet tipe ini harus ditandai pada ujung sambungan tanker dengan pita ganda melingkar warna putih, lebar nominal 50 mm, dengan spasi 50 mm, bertuliskan "*Tanker End*".

### 1.10 Pipa karet karkas ganda

#### 1.10.1 Umum

Pipa karet karkas ganda harus terbuat dari pipa bawah laut atau pipa karet apung sesuai dengan standar rancangan pabrikan dengan tambahan karkas yang dirancang untuk bisa menampung sembarang produk yang mungkin lepas dari karkas utama akibat rembes atau kerusakan mendadak pada karkas utama. Pipa karet rancangan standar harus sesuai dengan persyaratan dari standar ini.

#### 1.10.2 Deteksi kebocoran

Semua pipa karet karkas ganda harus memiliki sistem pendeteksi kebocoran sehingga operator sistem pipa karet dapat memastikan kapan produk lepas dari karkas utama.

#### 1.10.3 Penandaan

Pipa karet karkas ganda harus ditandai sesuai dengan persyaratan untuk pipa karet apung atau bawah laut, termasuk warna dari lapisan terluar. Selain itu, tulisan "*Double Carcass Hose*" harus dicantumkan secara jelas dengan warna yang mencolok pada kedua ujung pipa karet dengan posisi yang berlawanan menurut diameter, dengan tinggi huruf minimum 20 mm. Tanda tersebut harus tercetak secara permanen pada lapisan terluar, kecuali untuk pipa karet berlapis *polyurethane* yang membolehkan penandaan dengan cara dicat.

### 1.11 Uji dan inspeksi yang dipersyaratkan

#### 1.11.1 Urutan uji

Pengujian keberterimaan untuk pipa karet yang

according to a qualified procedure. Each lug will be subjected to above indicated proof load, along the longitudinal axes the hose in both fore and aft directions for a period of two minutes without failure or permanent *deformation* of the lug, nipple or flange. After proof load testing, the welds will be 100 per cent wet magnetic particle inspected in accordance with ASME VIII, Appendix 6.

#### 1.9.5 Marking

Hoses of this type will be identified on the tanker connection end by a double white circumferential band, nominal 50 mm in width, with a spacing of 50 mm, bearing the words "*Tanker End*".

### 1.10 Double carcass hose

#### 1.10.1 General

Double carcass hose will consist of the manufacturer's standard design submarine or floating hose with an additional carcass designed to contain any product which may escape from the standard carcass as a result of a slow leak or sudden failure of the standard carcass. The standard design hose will be in accordance with the requirements of this Guide.

#### 1.10.2. Leak detection

All double carcass hose will be provided with a leak detection system such that the operator of the hose system can determine when product has escaped from the standard carcass.

#### 1.10.3 Marking

Double carcass hose will be marked in accordance with the requirements for floating or submarine hose, including the colour of the outer cover. In addition, the words "*Double Carcass Hose*" will be legibly marked in contrasting colour at both ends of the hose in diametrically opposed positions using letters of 20 mm minimum height. Such markings will be permanently embedded in the outer cover, except for polyurethane covered hoses for which painted marking will be acceptable.

### 1.11 Required tests and inspection

#### 1.11.1 Sequence of tests



dibeli harus berdasarkan pada uji yang ditunjukkan pada butir ini. Uji harus dilakukan mengikuti urutan berikut:

- Uji adhesi
- Uji bobot
- Uji radius tekuk minimum
- Uji kekakuan (jika ditentukan)
- Uji hidrostatik
- Uji kerosin (jika ditentukan)
- Uji vakum
- Uji kelistrikan
- Uji hidrostatik terapung

### 1.11.2 Uji adhesi

Kekuatan adhesi antara semua lapisan komposit dari pipa karet utama harus ditentukan melalui pengujian kelupas sesuai dengan BS 903, bagian A12 menggunakan benda uji setrip. Kekuatan rekat terukur tidak boleh kurang dari 6 N/mm. Uji kekuatan rekat harus dilaksanakan pada contoh yang terbuat dari material yang diambil dari pembuatan yang sedang berlangsung dan setelah itu pada contoh yang mewakili setiap sepuluh pipa karet yang dihasilkan dan disiapkan pada ujung mandrel pipa karet atau menurut kesepakatan antara pembeli dan pabrikan. Sampel harus dibuat dengan material penguat berkualitas (minimum enam lapisan *fabric* atau empat lapisan *wire cord* kecuali pipa karet yang diwakili oleh sampel tersebut memiliki jumlah lapisan kurang dari yang dipersyaratkan) untuk memperoleh hasil yang diinginkan mengenai tingkat kerekatan dan harus divulkanisasi pada kondisi yang sama sesuai dengan standar produksi pipa karet. Sampel ini harus bebas dari kawat helik dan, bila lapisan *cord* digunakan untuk penguat, *cord* ini dapat diletakkan pada sudut yang sama seperti pipa karet yang sesungguhnya atau pada sudut 90° terhadap sumbu horizontal untuk kemudahan saat pembuatan dan pengujian sampel.

Adhesi antara berbagai lapisan pada lapisan luar harus diuji dengan cara yang sama. Kekuatan adhesi antara karet dengan karet tidak kurang dari 4N/mm dan antara karet dengan *polyurethane* tidak kurang dari 3N/mm.

Sampel yang tidak mencapai kekuatan adhesi yang disyaratkan otomatis menyebabkan pipa karet yang diproduksi ditolak, demikian juga dengan unit lain yang dibuat dari material yang satu *batch* dengan material pipa karet tersebut.

Acceptance testing for hose purchased will be based on the tests indicated in this section. Tests will be conducted in the following order:

- Adhesion tests
- Weight test
- Minimum bend radius test
- Stiffness test (if specified)
- Hydrostatic test
- Kerosene test (if specified)
- Vacuum test
- Electrical test
- Float hydrostatic test.

### 1.11.2 Adhesion tests

The adhesion strength between all composite plies of the base hose will be determined by peel testing in accordance with BS 903, part A12 using strip test pieces. The measured adhesion strength will be not less than 6 N/mm. The tests will be performed on a sample made from materials taken from current manufacture and on samples representative of every tenth hose thereafter and prepared on the mandrel end of that hose or as agreed between the Purchaser and the Manufacturer. Samples will be built with sufficient reinforcing material (a minimum of six fabric plies or four wire cord plies unless the hoses which the sample represents have less than this number ) to obtain a good indication of adhesion levels and will be vulcanized under the same conditions as standard production hoses. These samples will be free of helical wire(s) and, where cord plies are used for reinforcement, these cords may be laid at the same angle as the actual hose or at 90° to the horizontal axis for convenience of manufacturing and testing of sample.

The adhesion between the various layers of the outer cover will be tested in a similar way. The adhesion strength will be not less than 4 N/mm for rubber to rubber contact faces and not less than 3 N/mm for rubber to polyurethane.

Samples which fail to attain the required adhesion levels will automatically cause rejection of the production hose against which the sample piece was prepared and other units fabricated from material of the same batch.



Penolakan akan berlaku sampai waktu ketika pabrikan menginvestigasi penyebab kegagalan tersebut dan dicapai kesepakatan antara pemesan dan pabrikan mengenai keberterimaan pipa karet yang bermasalah tersebut.

### 1.11.3 Uji bobot

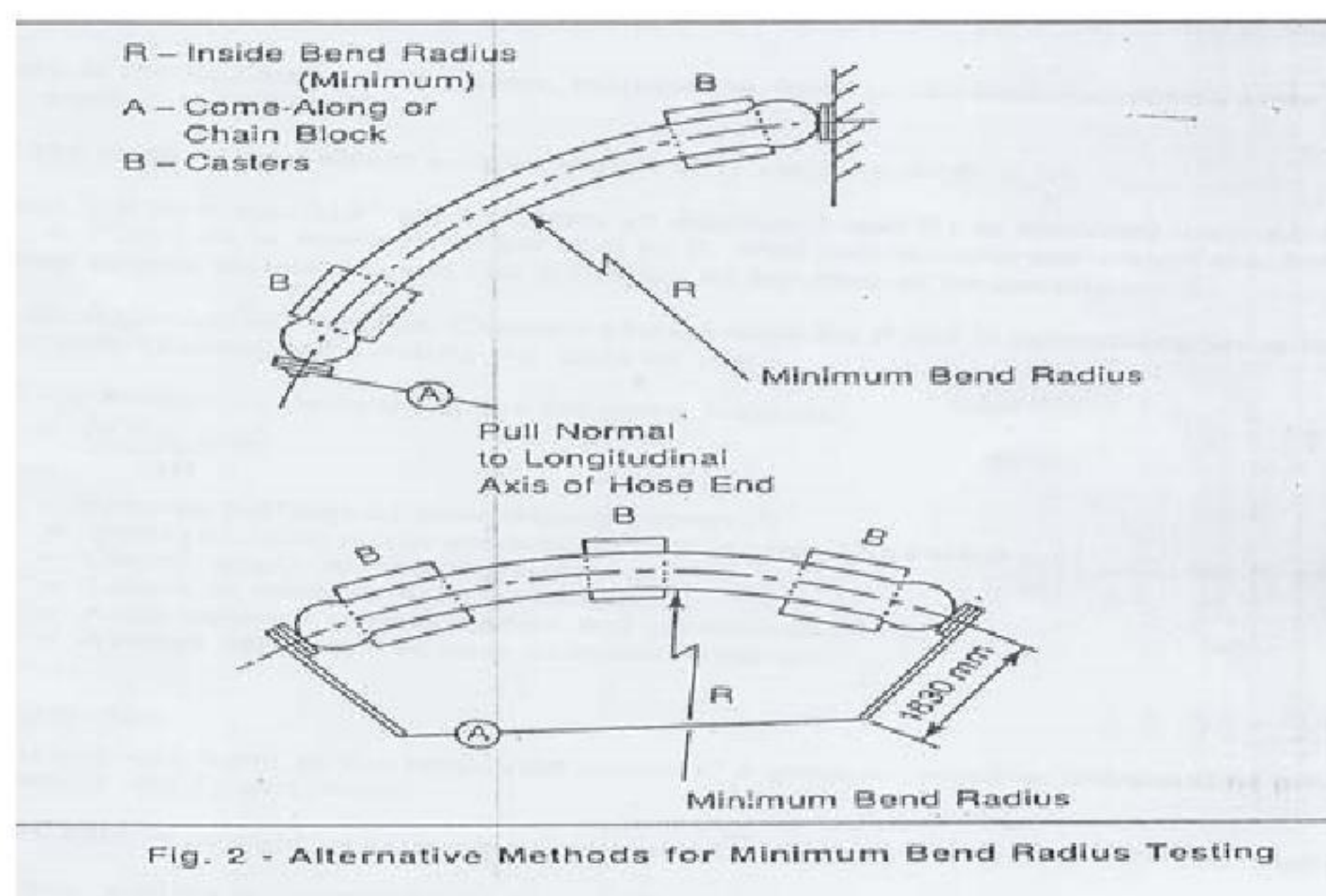
Semua pipa karet bawah laut harus ditimbang di udara terbuka setelah seluruh tahapan produksi selesai. Pipa karet bawah laut dengan berat terendam yang telah dihitung diluar toleransi yang telah ditetapkan pada butir 1.6.4 juga harus ditimbang di dalam air. Metode aktual untuk menimbang tiap bagian pipa karet tersebut harus dinyatakan oleh pabrikan, untuk meyakinkan hal tersebut, ketika menimbang pipa karet dalam air, semua udara sudah dikeluarkan dari pipa karet dan digantikan dengan air.

Standar keberterimaan ditetapkan dalam butir 1.6.4.

### 1.11.4 Uji radius tekuk minimum

Uji radius tekuk minimum harus dilakukan pada satu pipa karet untuk setiap tipe, minimum satu per pesanan, atau satu per sepuluh pipa karet, jika ada lebih dari sepuluh pesanan pipa karet. Tujuan dari uji ini adalah untuk meyakinkan bahwa pipa karet dapat ditekuk sampai radius tekuk minimum seperti yang ditetapkan pada butir 1.4.1 tanpa kerusakan pada pipa karet.

Uji radius tekuk minimum harus dilaksanakan sesuai dengan gambar 2 pada kondisi pipa karet kosong. Uji radius tekuk minimum harus dilakukan sebanyak lima kali. Setelah pengujian ini, harus tidak ada deformasi permanen, seperti *tekukan* atau menjadi oval, ketika dikembalikan pada posisi lurus.



Gambar 2 - Alternatif uji radius tekuk

The rejection will apply until such time as the Manufacturer investigates the cause of failure and agreement is reached between the purchaser and the Manufacturer as to the acceptability of the hoses in question.

### 1.11.3. Weight test

All submarine hoses will be weight in air after completion of all fabrication steps. Submarine hoses with a calculated submerged weight outside the tolerances specified in Section 1.6.4 will also be weighed in water. The actual method for weighing such hose section may be determined the manufacturer, providing that the manufacturer ensures that, when measuring the weight of the hose in water, all air is removed from the hose and replaced with water.

Standards of acceptability will be as specified in Section 1.6.4.

### 1.11.4 Minimum bend radius test

Minimum bend radius tests will be performed on one hose of each type, with a minimum of one per order, or one per ten hoses, if there are more than 10 hoses in the order. The purpose of this test is to establish that the hose may be bent to the minimum bend radius specified in Section 1.4.1 without damage to the hose.

Minimum bend radius test will be performed as indicated fig. 2 with the hose empty. The test will be repeated five times. After completion of the minimum bend radius test, there will be no permanent *deformation*, such as kinking or ovaling, when returned to the straight position.

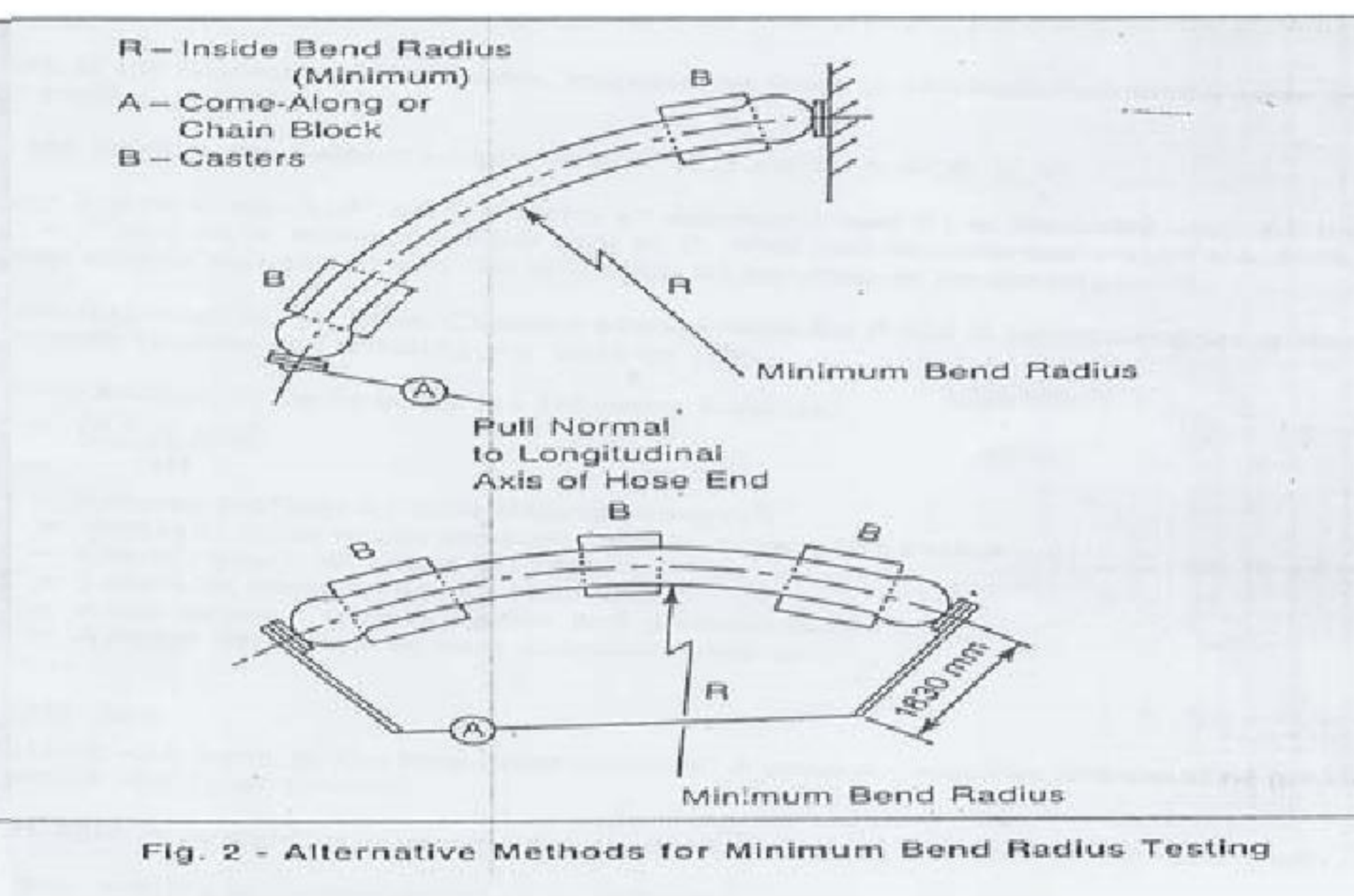


Fig. 2 Alternative methods for Minimum

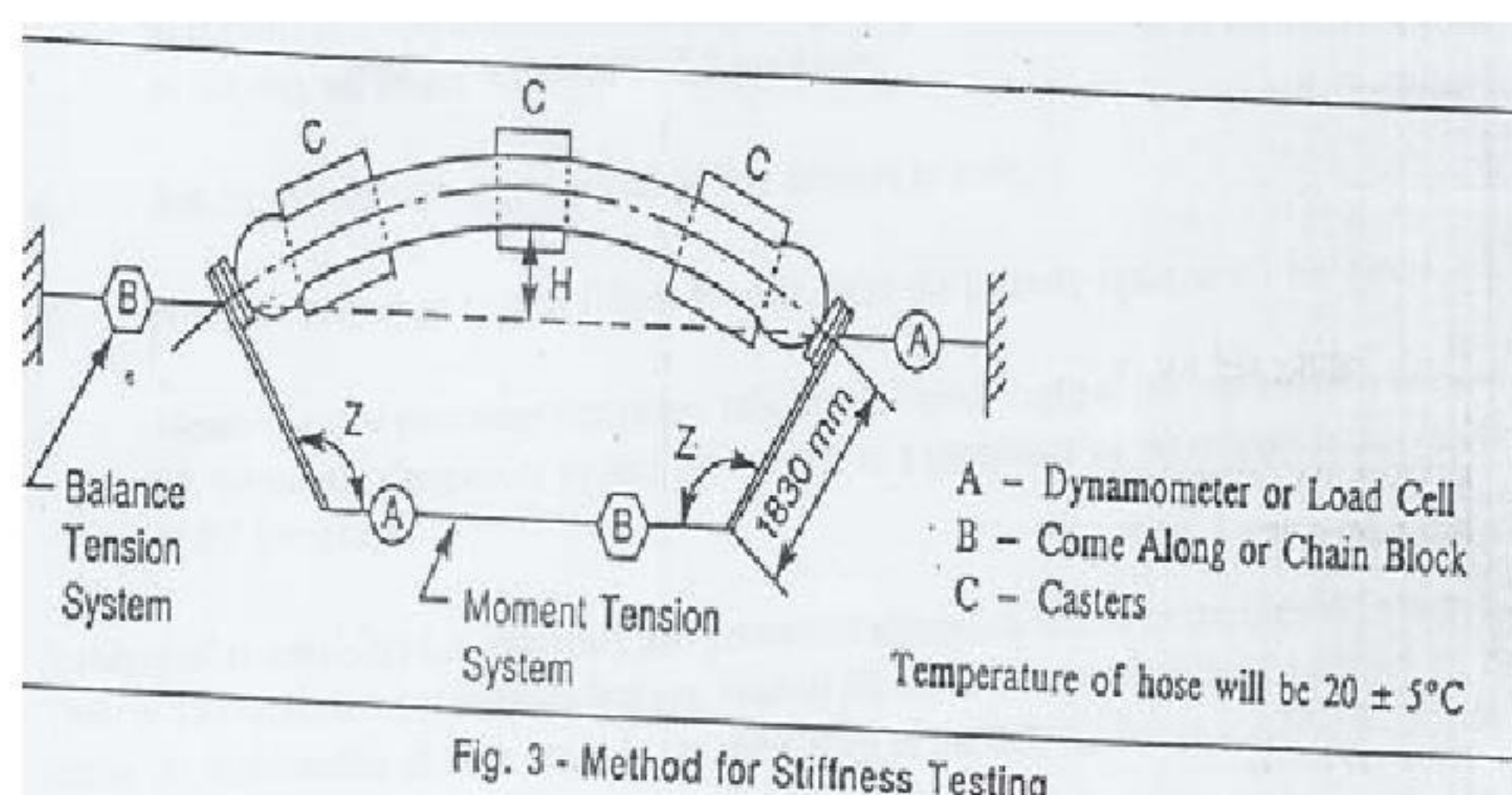


## minimum

## 1.11.5 Uji kekakuan

Uji kekakuan dapat dilakukan menurut permintaan pembeli. Jika ditetapkan, uji kekakuan harus dilakukan pada satu pipa karet untuk setiap tipe dan ukuran, dengan minimum satu per pesanan, atau satu per sepuluh pipa karet jika lebih dari sepuluh pipa karet yang dipesan. Tujuan dari uji ini adalah untuk menetapkan kekakuan tekukan (nilai EI) pipa karet pada radius tekuk sama dengan panjang pipa karet.

Uji kekakuan dilakukan seperti ditunjukkan pada gambar 3. Uji kekakuan dilakukan sebanyak lima kali pada kondisi pipa karet kosong dan kekakuan rata-rata (EI), yang dihitung dengan rumus e) berikut ini, harus pada kisaran 15 persen dari nilai yang ditetapkan. Uji kekakuan dilaksanakan pada pipa karet kosong dan tanpa tekanan internal.



Gambar 3 - Metode uji kekakuan

## Prosedur

- Dengan *sistem tarik pengimbang* dalam keadaan kendur, naikan gaya pada sistem tarik momen (P) sehingga sudut Z mencapai  $118^\circ \pm 1^\circ$
- naikkan gaya pada *sistem tarik pengimbang* (P1) hingga  $P1 = P$
- jika besar sudut Z tidak lagi  $118^\circ \pm 1^\circ$ , naikkan atau turunkan P dan P1 seperlunya sehingga sudut Z mencapai  $118^\circ \pm 1^\circ$  dan  $P1 = P \pm 1.0$  persen. Tunggu dua menit dan catat gaya pada *sistem tarik momen* (P) dan defleksi dari pipa karet pada bagian tengah (H)
- ulangi langkah a) sampai c) lima kali. Hitung nilai rata-rata untuk P dan H dengan menjumlahkan nilai yang tercatat untuk setiap variabel dan hasilnya dibagi dengan lima
- hitung nilai EI rata-rata menggunakan rumus

## Bend Radius Testing

## 1.11.5 Stiffness test

Stiffness test may be carried out at the Purchaser's option. When specified, stiffness test will be performed on one hose of each type and size, with a minimum of one per order, or one per ten hoses if there are more than ten hoses in the order. The purpose of this test is to establish the bending stiffness (EI value) of the hose at a bending radius equal to the length of the hose.

Stiffness test will be performed as indicated in Fig. 3. The test will be performed five times with the hose empty and the average stiffness (EI), calculated using the formula given in e) below, will be within 15 per cent of the specified value. The test will be hose empty and under no internal pressure.

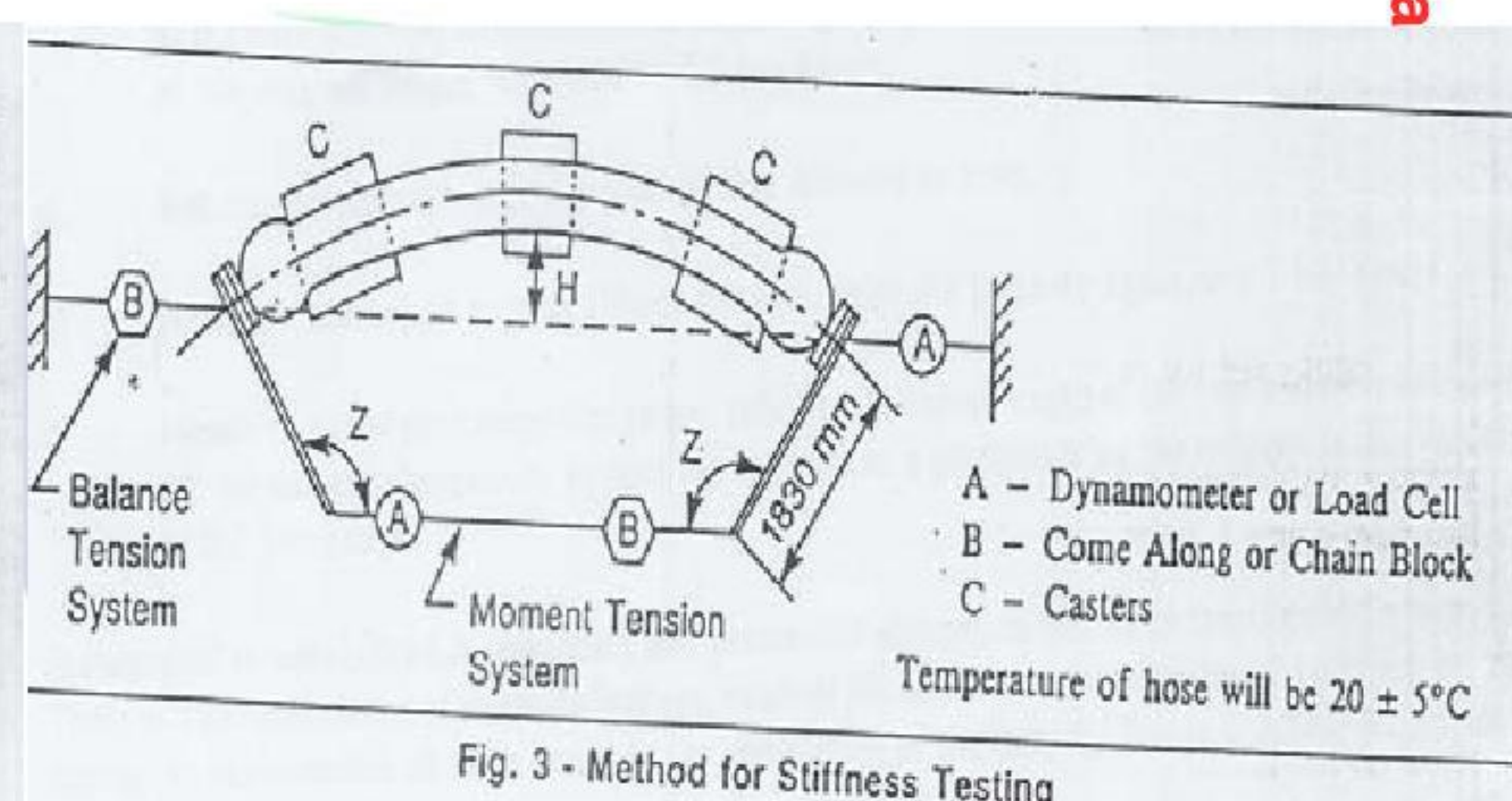


Fig.3- Method for Stiffness Testing

## Procedure

- With slack in the balance tension system, increase the force in the moment tension system (P) until the angle Z is  $118^\circ \pm 1^\circ$ .
- Increase the force in the balance tension system (P1) until  $P1 = P$ .
- If the angle Z is no longer  $118^\circ \pm 1^\circ$ , increase or decrease P and P1 as necessary until the angle Z is  $118^\circ \pm 1^\circ$  and P1 is within  $\pm 1.0$  per cent of P. Wait two minutes and record the force in the moment tension system (P) and the deflection of the hose at centre (H).
- Repeat steps a) through c) five times. Calculate average value for P and H by summing the recorded values for each variable and dividing the sums by five.
- Calculate the average EI values using



sebagai berikut:

$$EI = \frac{PL^2 A \sin Z}{8 H}$$

dimana EI = rata-rata kekakuan pipa karet (Newton meter<sup>2</sup>)

P = gaya rata-rata dalam sistem tarik momen (Newton meter<sup>2</sup>)

L = total panjang pipa karet (meter)

A = panjang batang momen (1.83 meter)

Z = Sudut antara sistem tarik dan batang momen (118°)

H = defleksi rata-rata pada bagian tengah pipa karet (meter)

#### 1.11.6 Uji hidrostatik

Setiap pipa karet diuji dengan media air sampai tekanan kerja maksimum. Untuk setiap uji hidrostatik harus disediakan perekam tekanan. Prosedurnya sebagai berikut:

- Letakkan pipa karet selurus mungkin pada penyangga agar pipa karet dapat memanjang secara bebas.
- Isi dengan media air, lakukan *venting* untuk mengeluarkan udara dan naik turunkan tekanan lima belas kali pada kecepatan 1 detik per 50 mm diameter pipa karet per siklus, dari tekanan nol sampai tekanan kerja maksimum dan periksa apakah terjadi kebocoran pada nipel.
- Berikan tekanan 0.7 bar dan ukur panjang total pipa karet terpasang. Tetapkan sebagai panjang awal.
- Naikkan tekanan dalam waktu lima menit dari tekanan 0.7 bar sampai setengah kali tekanan kerja maksimum; tahan tekanan ini selama sepuluh menit, periksa kebocoran, kemudian turunkan tekanan dalam waktu lima menit sampai tekanan mencapai nol.
- Naikkan tekanan dalam waktu lima menit sampai tekanan kerja maksimum dan tahan selama sepuluh menit, periksa kebocoran.
- Ukur perpanjangan sementara: sebelum pelepasan tekanan, ukur panjang total pipa karet terpasang untuk memastikan perpanjangan sementara dan catat peningkatan sebagai prosentase panjang awal yang diukur pada 0.7 bar.
- Kurangi tekanan dalam waktu lima menit

the following formula:

$$EI = \frac{PL^2 A \sin Z}{8 H}$$

where EI = Average stiffness of hose (Newton metres<sup>2</sup>)

P = Average force in the moment tension system (Newtons meters<sup>2</sup>)

L = Overall length of hose (metres)

A = Length of moment bar (1.83 metres)

Z = Angle between tension system and moment bar (118°)

H = Average deflection of hose at centre (metres)

#### 1.11.6 Hydrostatic test

Each hose will be tested with water to the hose rated pressure. A pressure recorder will be provided for this test. The procedure will be as follows.

- Lay out the hose as straight as possible on supports that permit the hose to elongate freely
- Fill with water, venting to remove all air and raise and lower the pressure fifteen times at a rate of 1 second per 50 mm diameter of hose per cycle, from zero pressure to rated pressure and inspect nipple for leaks.
- Re-apply a pressure of 0.7 bar gauge and measure the overall length of the hose assembly. Designate as original length.
- Increase the pressure over a period of five minutes from 0.7 bar gauge to one half of the rated pressure; hold this pressure ten minutes, inspect for leaks, then reduce the pressure over a period of five minutes to zero.
- Raise the pressure over a period of five minutes to rated pressure and hold ten minutes, inspect for leaks.
- Measurement of temporary elongation: before releasing the pressure, measure the overall length of the hose assembly to ascertain the temporary elongation and record the increase as a percentage of the original length measured at 0.7 bar gauge.
- Reduce the pressure over a period of five



- sampai tekanan mencapai nol.
- h) Setelah interval lima belas menit, tingkatkan lagi tekanan menjadi 0.7 bar.
  - i) Ukur perpanjangan tetap: ukur panjang total dari pipa karet untuk menentukan perpanjangan tetap. Catat pertambahan panjang sebagai prosentase terhadap panjang awal pada tekanan 0.7 bar.

Standar keberterimaan untuk perpanjangan sementara dan tetap harus sesuai dengan butir 1.3.3. Tidak boleh terjadi perembesan (*sweating leakage*), distorsi yang tidak wajar dan puntiran yang melebihi 1.5 derajat per meter selama dilakukan pengujian. Setelah pengujian selesai, posisi lubang baut flensa harus segaris menurut butir 1.5.3.

#### 1.11.7 Uji kerosen

Uji kerosen dapat dilakukan atas permintaan pembeli. Setiap pipa karet harus ditutup, diisi dengan kerosen dan diberi tekanan uji. Pipa karet diletakkan pada posisi lurus dan diisi penuh dengan kerosen, keluarkan seluruh udara. Tekanan dalam pipa karet harus dinaikkan sampai tekanan kerja maksimum dan ditahan selama enam jam. Setelah tahap ini selesai, tekanan dalam pipa karet harus diturunkan setengah dari tekanan kerja maksimum dan ditahan selama dua belas jam. Adanya kebocoran, melepuh atau kerusakan lain menjadikan produk harus ditolak.

Pabrikan dapat memilih uji hidrostatik yang diuraikan pada butir 1.11.6 dengan kerosen. Namun demikian, uji kebocoran yang ditetapkan pada butir ini (1.11.7) masih diperlukan.

#### 1.11.8 Uji vakum

Setiap pipa karet diuji vakum sampai tekanan *gauge* 0,85 bar dalam waktu sepuluh menit. Penutup plastik transparan dipasang pada kedua ujung pipa karet sehingga dapat dilakukan inspeksi visual ke bagian dalam pipa karet dengan menggunakan sumber cahaya dari ujung yang satu tembus ke ujung yang lain. Pipa karet harus diuji terhadap kelainan bentuk baik bagian dalam maupun luar.

Kerusakan pipa karet, kegagalan adhesi antara lapisan dengan badan pipa karet, melepuh dan kelainan bentuk yang akan diuraikan pada butir 1.5.1, menyebabkan pipa karet harus ditolak. Jika uji kerosen dibutuhkan dan telah berhasil dilakukan, dalam waktu 24 jam harus diikuti

minutes to zero.

- h) After an interval of at least fifteen minutes, raise the pressure again to 0.7 bar gauge.
- i) Measurement of permanent elongation: measure the overall length of the hose assembly to ascertain the permanent elongation. Record the increase as a percentage of the original length measured at 0.7 bar gauge.

Standard of acceptability for temporary and permanent elongation will be as specified in Section 1.3.3. There will be no evidence of sweating leakage, unusual distortion or twist exceeding 1.5 degrees per metre during the performance of these test. At the completion of the test, the flange bolt hole alignment will comply with section 1.5.3.

#### 1.11.7 Kerosene Test

Kerosene test may be carried out at the Purchaser's option. Each hose will be blinded, filled with kerosene and pressure tested. The hose will be laid out straight and filled with kerosene, venting all air. The internal pressure will be raised to the rated pressure of the hose and held for six hours. Upon completion of this stage, the internal pressure will be reduced to half the rated pressure and held for a further twelve hours. Any leaks, blisters or other defect will be cause for rejection.

The Manufacturer may elect to carry out the hydrostatic test specified in Section 1.11.6 with kerosene. However, the leak test specified in this Section is still required.

#### 1.11.8 Vacuum test

Each hose will be vacuum tested to 0.85 bar gauge for a period of ten minutes. Clear plastic window will be adapted to both ends of the hose length so that visual inspection of the hose interior can be made by utilizing a suitable light source in one end and directing its beam to the other. The hose will be examined inside as well as outside for any deformities.

Collapse of the hose, failure of adhesion between layer within the body of the hose, blisters and deformities noted in accordance with Section 1.5.1 will be cause for rejection. If a kerosene test is required and has been completed successfully, the vacuum test will



dengan uji vakum.

#### 1.11.9 Uji kelistrikan

Setiap pipa karet berhantaran listrik harus diuji untuk meyakinkan bahwa terdapat kontinuitas listrik antara kedua ujung nipel pipa karet. Uji ini juga dapat dilakukan dengan uji nyala lampu, misalnya uji nyala lampu 4 Volt, 0.3 Ampere dengan menggunakan baterai 4.5 Volt. Sedikit nyala lampu sudah cukup menunjukkan adanya kontinuitas listrik.

Setiap pipa karet yang tidak berhantaran listrik harus diuji untuk meyakinkan bahwa ada tahanan listrik tidak kurang dari 25.000 Ohms antara kedua flensa. Pengukuran harus dilakukan dengan menggunakan *Megger portable* 500 Volt atau dengan menggunakan Voltmeter yang terkalibrasi. Tahanan listrik harus diukur pada pipa yang ditunjang atau digantung oleh material non konduktif dengan lingkaran luar flensa terpisah dari tanah.

#### 1.11.10 Uji hidrostatik pengapung

Uji hidrostatik harus dilakukan pada satu pengapung per setiap ukuran, dengan minimum satu per pesanan atau satu per sepuluh jika terdapat lebih dari sepuluh pengapung dalam pesanan. Prosedur uji harus sebagai berikut:

- Timbang setiap belahan pengapung (tanpa kelengkapan) menggunakan timbangan terkalibrasi dengan akurasi 100 gram di sekitar bobot pengapung.
- Tempatkan belahan pengapung dalam ruang bertekanan berisi air dan tingkatkan tekanan gauge sampai 6.5 bar selama lima menit.
- Jaga tekanan gauge uji 6.5 bar selama 2 jam.
- Kurangi tekanan hingga tekanan atmosfer dalam waktu 5 menit dan keluarkan belahan pengapung dari ruang bertekanan
- Keringkan segera dan timbang belahan pengapung dengan timbangan yang digunakan pada langkah a) di atas.

Setiap belahan pengapung yang bertambah berat lebih dari 500 gram atau terlihat adanya deformasi atau rongga di dalam busa pengisi harus ditolak.

Setiap belahan pengapung yang bertambah berat lebih dari 250 gram tetapi kurang dari 500 gram selama pengujian harus diuji ulang. Adanya penambahan berat lanjutan selama pengujian ulang menyebabkan belahan pengapung harus

follow within 24 hours.

#### 1.11.9 Electrical test

Each electrically continuous hose will be tested to establish that electrical continuity exist between the two end nipples of the hose. This may be undertaken using a test lamp e.g.a 4 Volt, 0.3 Amp test lamp in combination with a 4.5 Volt battery. A dimly lit lamp is sufficient to indicate satisfactory continuity.

Each electrically discontinuous hose will be tested to establish that the resistance between flanges to flange is not less than 25,000 Ohms. Measurement will be by means of a 500 Volt hand cranked Megger, or alternatively, a calibrated battery powered resistance meter. The resistance will be measured with the hose length supported or suspended by non-conductive materials with flange rims cleared above ground level.

#### 1.11.10 Float hydrostatic test

Hydrostatic tests will be performed on one float per each size, with a minimum of one per order or one per ten if there are more than ten floats in the order. The test procedure will be as follow:

- Weigh each half float (without hardware) on scales calibrated for an accuracy of 100 g at the approximate float weight.
- Place half float in a pressure chamber filled with water and increase the pressure to 6.5 barg over a five minute period.
- Maintain the test pressure of 6.5 barg for a period of 2 hours
- Reduce the pressure to atmosphere over a period of 5 minutes and remove the half float from the pressure chamber.
- Immediately dry and weigh the half float on the same scale used in step a) above.

Any float half which has gained in weight more than 500 g or has any evidence of *deformation* or voids in the foam filling will be rejected.

Any float half which has gained more than 250 g but less than 500 g during the test will be retested. Any further gain in weight during the retest will be cause for rejection.



ditolak.

### 1.12 Inspeksi

Pembeli, dapat meminta inspeksi pada waktu tertentu kepada pabrikan pipa karet. Prosedur rinci diuraikan pada bab 3.

### 1.13 Sertifikat uji

Pabrikan harus memberi sertifikat uji kepada pembeli masing - masing tiga rangkap untuk setiap pipa karet yang sudah selesai.

Sertifikat harus ditanda tangani oleh wakil pabrikan dan oleh inspektor pembeli serta harus berisi data berikut: nomer seri; referensi prototip yang telah disetujui; hasil uji adhesi termasuk nomer seri pipa; hasil penimbangan termasuk gaya apung cadangan; berat di udara; berat saat dibenamkan dalam air laut; dan hasil uji keberterimaan lain. Semua perbaikan yang dilaksanakan harus dicantumkan.

### 1.14 Laporan pabrikan

Pabrikan harus memberikan Laporan Pembuatan untuk masing-masing pesanan pipa karet termasuk seluruh dokumentasi yang relevan untuk produksi dan pengujian masing-masing pipa karet sebagai berikut :

- a) *copy* sertifikat uji material untuk flensa
- b) *copy* sertifikat uji material pipa atau plat untuk nipel
- c) *copy* catatan kualifikasi prosedur pengelasan untuk nipel, nipel/flensa, dan *band* untuk pengelasan nipel dan radiografi.
- d) *copy* lembar inspeksi pemasok *fitting*
- e) *copy* diagram temperatur untuk masing-masing vulkanisasi
- f) *copy* prosedur perbaikan (jika digunakan)
- g) *copy* diagram uji hidrostatik
- h) *copy* diagram uji kerosin (jika digunakan)
- i) *copy* sertifikat uji pipa karet yang dilakukan Pabrikan (laporan akhir inspeksi)
- j) *copy* sertifikat keberterimaan inspektor Pembeli (jika digunakan)

Laporan Pabrikasi harus disimpan oleh Pabrikan pipa karet selama 10 tahun dan harus diberikan kepada Pembeli apabila diminta.

### 1.15 Penandaan

Selain spesifikasi penandaan yang tercantum

### 1.12 Inspection

The Purchaser may, at his option provide inspection at time of manufactured of the hose. Detailed procedures are outlined in Part 3.

### 1.13 Test certificates

The manufactured will supply the Purchaser with individual test certificates in triplicate for each finished hose.

Certificates will be signed by the Manufacturer's representative and by the Purchaser's inspector and will state the following: serial number; approved prototype reference; results from adhesion test including serial numbers of the hoses which they represent; result from weight determination test including reserve buoyancy; weight in air; submerged weight in seawater and results from all other acceptance tests. Any repairs performed will be indicated.

### 1.14. Manufacture's report

The Manufacturer will compile a Manufacturer's Report for each hose order which will include all documentation relevant to the production and testing of each hose as follows:

- a) Copies of material test certificates for flanges
- b) Copies of tube or plate material test certificates for nipples
- c) Copies of weld procedure qualification records for nipple, nipple/flange, and band to nipple welds and radiographs.
- d) Copies of fitting supplier's inspection sheet
- e) Copies of temperature chart for each vulcanization
- f) Copy of repair procedure ( if applicable)
- g) Copy hydrostatic test chart
- h) Copy of kerosene test chart (if applicable)
- i) Copy of Manufacturer's hose test certificate (final inspection report)
- j) Copy of Purchaser's inspector's certificate of acceptance (if applicable)

The Manufacturing Report is to be retained by the Manufacturer for 10 years and will be supplied to the Purchaser on request.

### 1.15 Marking

In addition to marking specified in previous



dalam butir sebelumnya, maka setiap pipa karet harus ditandai secara jelas dan permanen, dengan tinggi huruf paling kecil 10 mm pada posisi yang berlawanan di kedua ujung, dengan warna label anti luntur dan mencolok yang berisi informasi sebagai berikut :

- Nama pabrikaan atau merek dagang.
- Referensi yang digunakan dari standar OCIMF terakhir.
- Diameter dalam nominal.
- Tekanan kerja.
- Bulan dan tahun pembuatan.
- Nomor seri pembuatan.
- Tipe pipa karet.
- Perpanjangan sementara hasil pengukuran pabrik.

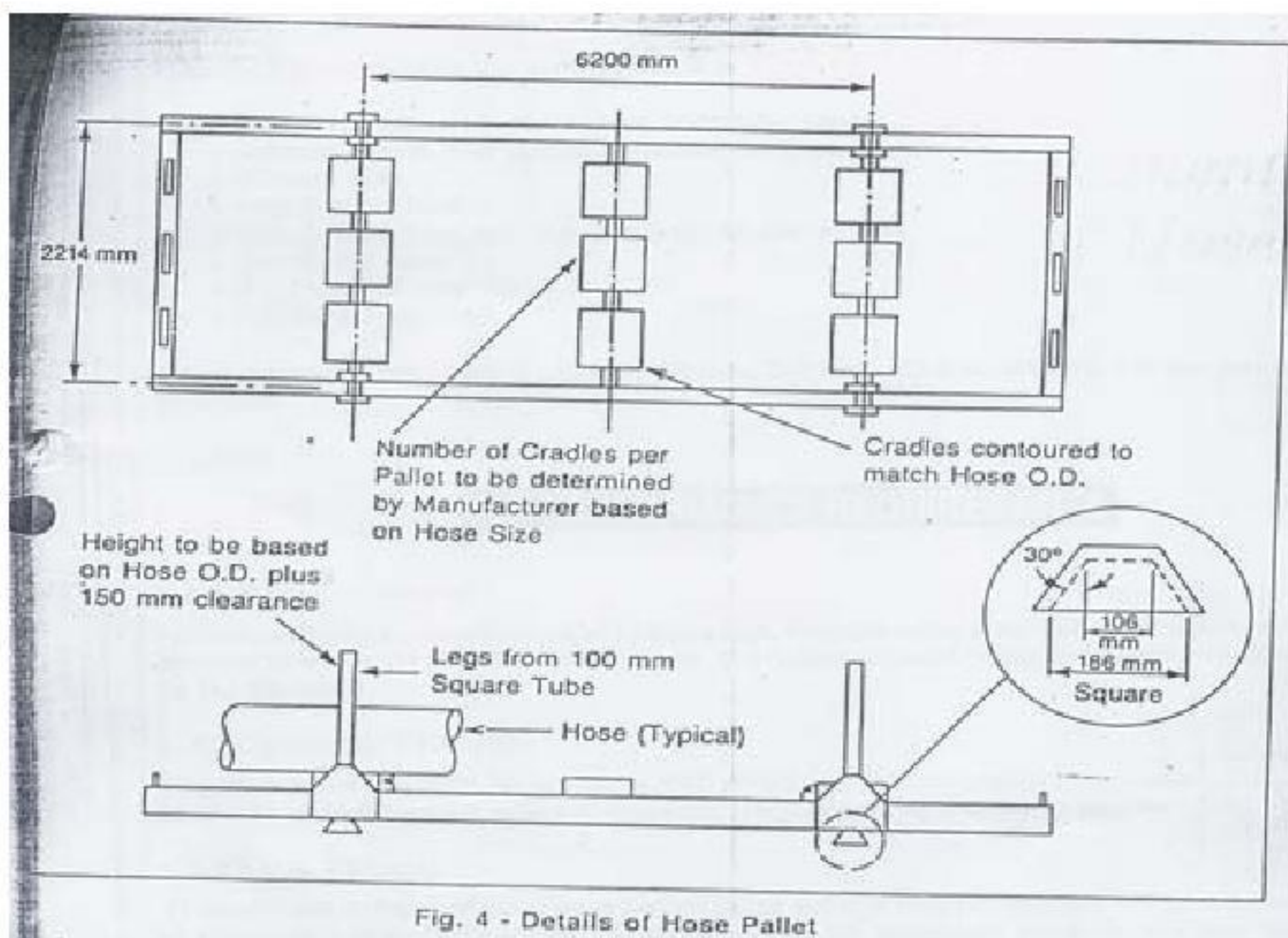
#### 1.16 Jaminan mutu

Pipa karet yang ditandai telah sesuai dengan standar OCIMF harus didesain dan dibuat menurut sistem mutu ISO 9001.

#### 1.17 Kemasan

Pipa karet harus dikemas untuk disimpan dan diangkut dengan menggunakan palet rangka baja. Palet harus ditandai dengan tinggi tumpukan maksimum yang aman untuk pemuatan palet. Ujung pipa karet harus dibaut secara berlawanan pada bagian penutup.

Palet harus didisain dan difabrikasi menggunakan standar pabrikan, dengan syarat bahwa masing-masing palet harus mempunyai empat kaki penopang dengan dimensi seperti pada gambar 4 untuk penumpukan palet yang aman dari pabrikan yang berbeda, dengan tumpukan maksimum tiga palet.



Gambar 4 - Detail palet pipa karet

Section, each hose will be permanently and legibly marked, in at least 10 mm high characters in diametrically opposed positions at both ends, with a label in a contrasting non-fading colour providing the following information:

- Manufacturer's name or trademark
- Reference to applicable OCIMF standard latest issue
- Nominal inside diameter
- Pressure rating
- Month and year of manufacture
- Manufacturer's serial number
- Type of hose
- Factory measured temporary elongation.

#### 1.16 Quality Assurance

Hoses marked as complying with these OCIMF guidelines will be designed and manufactured under a quality system in accordance with ISO 9001.

#### 1.17 Packing

Hoses will be packed for storage and transport on steel framed pallets. Pallets will be marked with the safe stacking height for loaded pallets. Hose ends will be protected by blanks which are bolted in two places diametrically opposite.

Pallets will be designed and fabricated to the manufacturer's standard, provided that each pallet will have four support legs dimensioned as shown in Fig. 4 to allow safe stacking of pallets from different manufacturers, one on the other, to a height of three pallets.

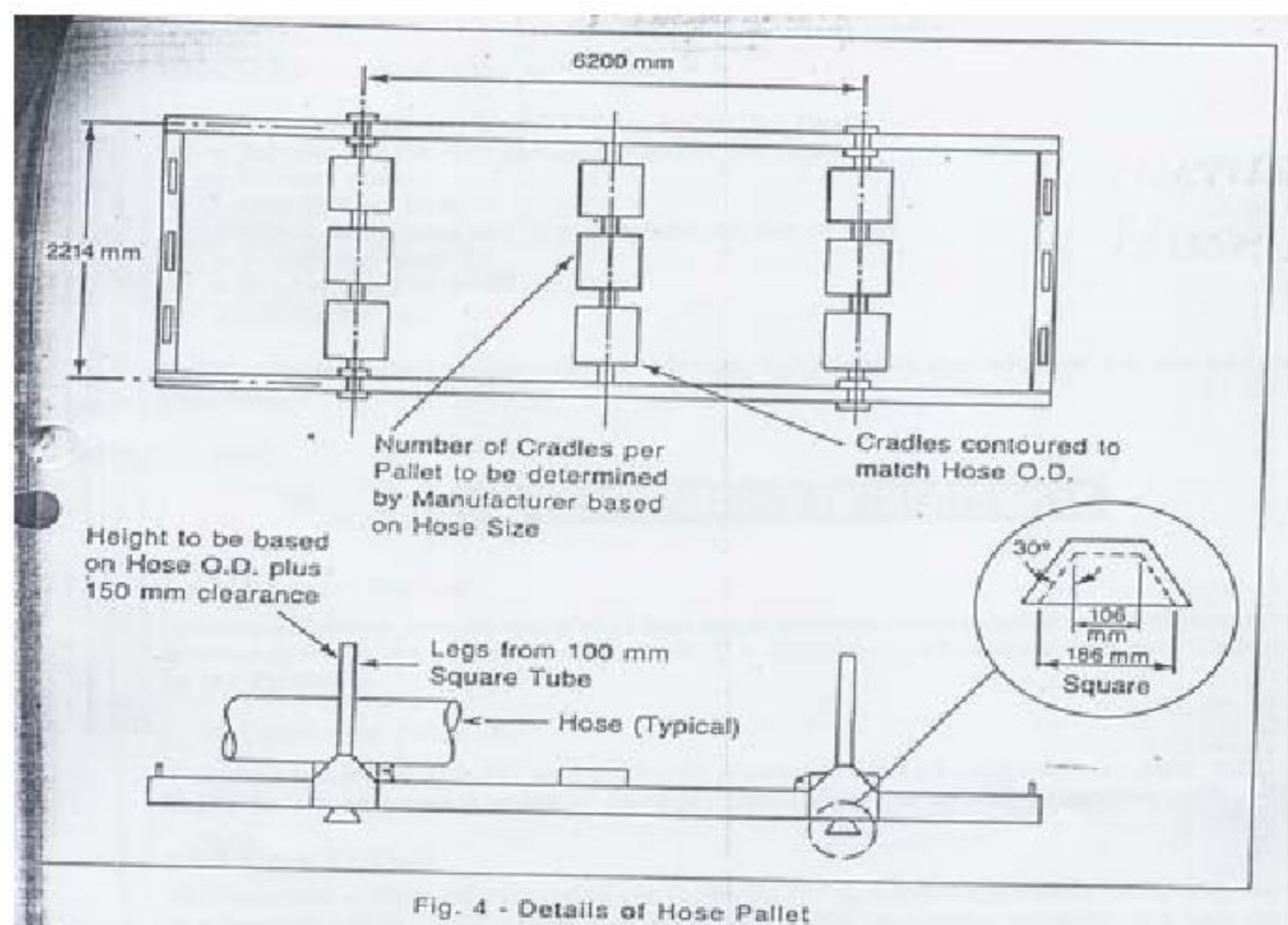


Fig-4 Details of hose pallet



Number...= Jumlah penyangga per palet ditentukan oleh pabrikan berdasarkan ukuran pipa karet  
Cradle...= kontur penyangga harus sesuai dengan diameter luar pipa karet  
Height..= tinggi harus sesuai dengan diameter luar pipa karet ditambah toleransi 150 mm  
Legs...= kaki penunjang terbuat dari pipa bujur sangkar 100mm  
Square = bujur sangkar  
Hose..= pipa karet





## Bagian 2

Persyaratan teknis untuk persetujuan  
prototipe pipa karet

## Part 2

Technical Requirements  
for Prototype Hose Approval

## 2.1. Lingkup

## 2.1.1. Persyaratan uji prototipe

Uji prototipe disyaratkan untuk memenuhi kepuasan pembeli bahwa pipa secara teknis telah dibuat sesuai dengan desain khusus pipa karet dan metode pabrikasi.

Tiap tipe pipa karet, termasuk metode konstruksi dan/atau desain dasar yang berbeda, harus diuji prototipenya.

Pipa karet berdiameter kurang dari tipe yang sudah disetujui, menggunakan konstruksi dasar dan metode fabrikasi yang sama tapi memiliki lebih sedikit lapisan karena diameter yang lebih kecil, tetapi paling tidak mempunyai kekuatan letup yang sama, tidak perlu uji prototipe kecuali atas permintaan pembeli.

Setiap perubahan desain atau metode pabrikasi memerlukan produksi prototipe baru, kecuali penambahan material pada konstruksi yang sudah disetujui untuk memberikan kekakuan.

Persetujuan Pembeli akan desain pipa karet tidak membebaskan pabrikan dari tanggung jawab atas kesempurnaan fabrikasi dan unjuk kerja pipa karet.

## 2.1.2. Sertifikasi

Pembeli dapat menerima catatan yang disertifikasi oleh jasa inspeksi independen dan terqualifikasi, dan dapat menolak semua atau sebagian uji prototipe, asalkan uji bersertifikasi tersebut dilakukan dalam kurun waktu sepuluh tahun sebelum pemesanan ketika penolakan tersebut dilakukan. Setelah periode tersebut, terjadi perubahan atau tidak pada desain pipa karet atau proses produksi, maka uji prototipe harus diulang jika pabrikan ingin menyatakan kesesuaian dengan persyaratan standar ini.

## 2.1.3. Tahapan dari uji

## 2.1 Scope

## 2.1.1 Prototype test requirements

Prototype test are required to satisfy the Purchaser that the technical requirements are fulfilled relating to each specific design of the hose and method of manufacture.

Each hose type, different methods of basic construction and/or design, will required a prototype test.

Hoses of lesser diameter of an approved type, incorporating the same basic construction and fabrication methods but having fewer plies due to the smaller diameter, but a least equal burst strength, do not require prototype test unless specified by the Purchaser.

A change in design or the method of manufacture, excluding addition of material to an already approved construction for the purpose of providing stiffness, requires the production of a new prototype.

The Purchaser's approval of hose design does not release the Manufacturer for the responsibility for satisfactory fabrication and hose performance.

## 2.1.2 Certification

The Purchaser may, at his option, accept records certified by a qualified independent inspection service, and waive all or part of the prototype tests, provided that accepted certified tests were done within ten years prior to the date of the order for which the waiver is being given. After this period of time, and regardless of whether or not changes have been made in the hose design or manufacturing process, prototype test should be redone if the manufacturer is to claim compliance with the requirements of this guide.

## 2.1.3 Sequence of test



Uji prototipe harus dilaksanakan sesuai dengan urutan berikut :

- Uji adhesi
- Uji pemulihan gaya apung
- Uji bobot
- Uji radius tekuk minimum
- Uji kekakuan
- Uji hidrostatik
- Uji kerosen
- Uji vakum
- Uji kolar
- Uji letup
- Uji letup karkas ganda

## 2.2. Gambar

Pabrikan pipa karet harus menyediakan dua *copy* gambar dengan informasi yang memadai mengenai desain, konstruksi, dan material pipa karet yang memungkinkan untuk evaluasi awal. Dibutuhkan detail konstruksi dan material nipel, karkas dan detail nipel, meskipun gambar tidak perlu skala.

Gambar meliputi seluruh ukuran pipa karet yang ingin dijual oleh pabrikan. Setiap desain harus diberi peruntukan khusus dan nomor gambar. Hanya gambar yang diterima secara resmi oleh Pembeli yang dapat dijadikan dasar untuk pembuatan pipa karet yang dimaksud. Pabrikan harus memberi tahu setiap revisi terhadap gambar yang diterima. Persetujuan gambar tidak membebaskan pabrikan dari tanggung jawab terkait dengan desain dan konstruksi pipa karet.

## 2.3 Ukuran prototipe pipa karet

### 2.3.1 Diameter

Diameter prototipe pipa karet untuk pengujian harus yang terbesar yang ditunjukkan gambar pabrikan kecuali jika disetujui lain antara pembeli dan pabrikan. Pemilihan diameter khusus akan tergantung pada keberhasilan seluruh pengujian, dengan sendirinya memenuhi syarat ukuran prototipe dan semua diameter yang lebih kecil dari disain sama pada gambar yang diajukan oleh pabrikan.

### 2.3.2 Panjang

Panjang pipa karet prototipe harus sesuai dengan salah satu spesifikasi panjang pada butir 1.3.1. Disain khusus yang lebih panjang atau lebih pendek 20 persen dari panjang standar akan memerlukan uji prototipe terpisah.

Prototype tests will be completed in the following order:

- Adhesion tests
- Buoyancy recovery test
- Weight test
- Minimum bend radius test
- Stiffness test
- Hydrostatic test
- Kerosene test
- Vacuum test
- Collar test
- Burst test
- Double carcass burst test.

## 2.2 Drawing

Manufacturers will provide two copies of drawings with sufficient information on the design, construction and materials of the hose to permit a preliminary evaluation. Details of construction and materials of the nipple, carcass and attachment to the nipple are required, but drawing need not be to scale. Drawings will cover all sizes of hose which the Manufacturer intends to market of this type. Each design will be given a specific designation and drawing number. Only drawings formally accepted by Purchaser will be a basis for construction of the designated hoses. Manufacturer will inform Purchaser of any revision to accepted drawing. Acceptance of drawing does not relieve the Manufacturer from any responsibility with regard to design and construction of hose.

## 2.3 Size of prototype hose

### 2.3.1 Diameter

The diameter of the prototype hose for testing will be the largest shown on the Manufacturer's drawings unless otherwise agreed between the Purchaser and the Manufacturer. Selection of a particular diameter will depend upon successful completion of all tests, automatically qualifying the prototype size and all smaller diameters of the same design proposed by the Manufacturer on his drawings.

### 2.3.2 Length

The length of the prototype hose will correspond to one of the lengths specified in Section 1.3.1. Special designs which are 20 per cent longer or shorter than these standard lengths will require separate prototype tests.



**2.3.3 Bagian ujung khusus**

Penutup khusus harus dilas ke *fitting* pipa karet untuk menahan tekanan selama pengujian, tanpa terjadi perubahan bentuk

**2.3.3 Special End Fitting**

Special blinds may have to be welded into the hose fittings to withstand, without distortion, the stress during the test.

**2.4 Uji yang diperlukan untuk prototipe pipa karet**

Pengujian pada prototipe pipa karet meliputi yang berikut ini dan dilakukan di pabrik pembuat.

**2.4 Required test for prototype hose**

Test on the prototype hose will include the following and be performed at the Manufacturer's Plant:

**2.4.1 Uji adhesive nipel**

Uji sobek untuk memeriksa keeratn semen nipple harus dilakukan untuk pipa karet bernipple. Uji ini harus dilakukan pada pipa karet berkonstruksi satu nipple sebagaimana disetujui antara pembeli dan pabrikan. Uji sobek harus dilakukan pada dua atau lebih tempat sebagai berikut:

**2.4.1 Nipple adhesion tests**

Tear test to check nipple cement adhesion will be made for hoses with built-in nipples. This test will be performed on one nipple constructed as agreed upon between the Purchaser and the Manufacturer. The tear tests will be performed at two or more locations as follows:

- Pada setiap tempat buat dua irisan melintang dengan jarak sekitar 25mm melalui karet menuju baja sampai sekeliling nipel.
- Pada titik sembarang antara irisan, buat sebuah tab sepanjang kira-kira 50 mm. Cekam tab tersebut dengan alat yang sesuai dan mulailah memindahkan dengan utuh strip selebar 25 mm yang dibentuk oleh dua irisan tersebut.
- Tidak ada pemisahan yang terjadi antara karet dan nipel pada ketahanan kurang dari minimum 8 N/mm. Pengujian dilakukan sampai terjadi kerusakan. Kerusakan yang dimaksud adalah kerusakan di dalam karet.

- At each location make two circumferential cuts about 25 mm apart through the rubber to the steel and completely around the nipple.
- At any point between the cuts, raise a tab about 50 mm long. Grip the with a suitable tool and proceed to completely remove the 25 mm wide strip formed by the two cuts.
- No separation will occur between rubber and nipple at less than a minimum resistance of 8 N/mm. Tests will continue until failure occurs. Failure must be within the rubber.

**2.4.2 Uji adhesi karkas dan lapisan luar  
Uji adhesi harus dilakukan sesuai dengan bagian 1.11.2**

Pengujian ini harus dilakukan setelah sebagian kecil panjang pipa karet dari *built-up hose (less wire)* telah diisi dan diperlakukan dengan cairan hidrokarbon berat jenis ringan (ASTM D-471 reference oil No.2) selama 30 hari.

**2.4.2 Carcass and cover adhesion test  
Adhesion tests will be made in accordance with Section 1.11.2.**

These tests will be performed after a short length of built-up hose (less-wire) has been filled with and subjected to a light gravity hydrocarbon fluid (ASTM D-471 reference oil No. 2) for 30 days.

**2.4.3 Adhesi material pengapung**

Uji adhesi harus dilakukan juga pada media pengapung yang terpasang. Sampel harus sesuai dengan diameter pipa karet yang sedang dibuat dengan panjang minimum 300 mm. Sampel harus mencakup semua komponen dimulai dengan lapisan dasar luar pipa karet dan

**2.4.3 Buoyancy material adhesion**

Tests Adhesion test will also be conducted on the integrally built-in buoyancy medium. The sample will be of the same inside diameter as the hose being manufactured and be at least 300 mm long. The sample will include all components starting with base hose cover and



diakhiri dengan penutup material pengapung. Setelah masak sesuai dengan pipa karet yang dibuat, sampel harus disobek dalam suatu cara tertentu untuk menunjukkan bahwa material pengapung tersebut melekat erat di sepanjang sisi dan permukaannya, maupun terhadap lapisan luar dasar pipa karet dan material pengapung. Kerusakan hanya boleh terjadi pada material pengapung. Uji ini harus dilakukan pada semua pengujian prototipe.

#### 2.4.4 Uji bobot

Prototipe pipa karet harus ditimbang di udara dan didalam air menggunakan prosedur yang dijelaskan pada butir 1.11.3 untuk memastikan bahwa berat tersebut masih dalam toleransi yang ditetapkan pada butir 1.6.4. Dalam hal belum ada publikasi standar berat baku pada saat pengujian prototipe, maka nilai berat aktual harus dicatat untuk referensi selanjutnya.

#### 2.4.5 Uji radius tekuk minimum

Prototipe pipa karet harus diuji untuk menentukan kemampuannya untuk memenuhi radius tekuk minimum sebagaimana disebutkan pada butir 1.4.1 menggunakan metode yang dijelaskan pada butir 1.11.4. Pengujian harus diulang lima kali. Setelah pengujian ini, harus tidak ada deformasi permanen, seperti keriput atau menjadi oval, ketika dikembalikan pada posisi lurus.

#### 2.4.6 Uji hidrostatik

Prototipe pipa karet harus diuji dengan air pada tekanan kerja pipa karet sesuai dengan butir 1.11.6.

#### 2.4.7 Uji kekakuan

Prototipe pipa karet harus diuji untuk menentukan kekakuan tekukan (nilai EI) pada radius yang sama dengan panjang keseluruhan pipa, menggunakan metode yang dijelaskan dalam butir 1.11.5.

#### 2.4.8 Uji kerosen

Prototipe pipa karet harus diuji kerosen yang sesuai dengan butir 1.11.7.

#### 2.4.9 Uji vakum

Prototipe pipa karet harus diuji vakum yang sesuai dengan butir 1.11.8.

#### 2.4.10 Uji kolar

ending with the cover of the buoyancy material. After curing similarly to the hose being manufactured, the sample will be torn down in such a way as to demonstrate that the buoyancy material firmly adhere together along all sides and facings, as well as to the covers of base hose and buoyancy material only. This test will be run on all prototype testing.

#### 2.4.4 Weight test

The prototype hose will be weight in air and in water using the procedure described in Section 1.11.3 to establish that its weight is within the tolerances specified in Section 1.6.4. In case there is not yet a published standard weight at the time of prototype testing, the actual weight values will be recorded for future references.

#### 2.4.5 Minimum bend radius test

The prototype hose will be tested to establish its ability to meet the specified minimum bend radius as given in Section 1.4.1, using the method described in Section 1.11.4. The test will be repeated five times. After completion of the minimum bend radius test, there will be no permanent *deformation*, such as kinking or ovaling, when returned to the straight position.

#### 2.4.6 Hydrostatic test

The prototype hose will be tested with water to hose rated pressure in accordance with Section 1.11.6.

#### 2.4.7 Stiffness test

The prototype hose will be tested to establish its bending stiffness (EI value) at a radius equal to its overall length using the method described in Section 1.11.5.

#### 2.4.8 Kerosene test

The prototype hose will be subject to a kerosene test to be performed in accordance with Section 1.11.7.

#### 2.4.9 Vacuum test

The prototype hose will be subjected to a vacuum test to be performed in accordance with Section 1.11.8.

#### 2.4.10 Collar test



Kolar penopang harus diuji dengan memasang pengapung atau aksesoris lain yang ekuivalen, kemudian mengangkat pipa karet ke posisi vertikal tergantung bebas dengan tali yang terpasang pada pengapung atau kolar logam atau dengan memberikan beban yang setara dengan pipa karet pada posisi horisontal. Beban seperti itu (bobot mati pipa karet kosong) tidak boleh menyebabkan kerusakan pada rekatkan kolar ke pipa karet.

#### 2.4.11 Uji letup

Prototipe pipa karet, termasuk karkas standar pipa karet karkas ganda, harus diuji hidrostatik sampai meletus. Setelah membuang udara dan mengisikan air dengan baik, tekanan dinaikkan hingga lima kali tekanan kerja pipa selama lima belas menit dan dipertahankan selama lima belas menit lagi tanpa terjadi kerusakan apapun. Tekanan kemudian dinaikkan hingga pipa karet rusak dan tekanan ketika terjadi kerusakan, demikian juga tipe dan lokasi kerusakan, harus dicatat.

#### 2.4.12 Uji letup karkas ganda

Setelah meletupkan karkas standar sesuai dengan persyaratan pada butir 2.4.11, tekanan segera dinaikkan hingga dua kali tekanan kerja karkas standar secara halus selama lima belas menit dan kemudian dipertahankan selama lima belas menit lagi. Tekanan tersebut kemudian dinaikkan sampai karkas tambahan mengalami kerusakan, dan tekanan ketika terjadi kerusakan harus dicatat.

#### 2.4.13 Sistem deteksi kebocoran (pipa karet karkas ganda)

Prototipe pipa karet harus dilengkapi sistem deteksi kebocoran dan sistem tersebut harus beroperasi selama semua prototipe diuji. Setelah kerusakan karkas standar selama uji letup prototipe, sistem deteksi kebocoran harus tetap bekerja sampai karkas tambahan mengalami kerusakan.

A retaining collar will be tested by mounting a buoyancy float or other equivalent attachment, and then lifting the hose to a freely suspended vertical position by means of lines attached to the float or metal collar or by applying an equivalent load with the hose a horizontal position. Such a load (dead weight of empty hose) will not cause failure of the retaining collar on the collar-to-hose bond.

#### 2.4.11 Burst test

The prototype hose, including the standard carcass of double carcass hose, will be hydrostatically burst tested. After properly venting and filling, the pressure will be raised to five times rated pressure, over a period of fifteen minutes and then maintained for a further period of fifteen minutes without failure of any kind. The pressure will then be raised until the hose fails and the pressure at which it fails, as well as the mode and location of failure, will be recorded.

#### 2.4.12 Double carcass burst test

After bursting the standard carcass in accordance with the requirements of Section 2.4.11, pressure will immediately be raised to two times the rated pressure of the standard carcass in an event manner over a period of fifteen minutes and then maintained for a further period of 15 minutes. The pressure will then be raised until the additional carcass fails, and the pressure at which failure occurs will be recorded.

#### 2.4.13 Leak detection system (double carcass hose)

The leak detection system will be attached to the prototype hose and will be operational during all prototype tests. After the failure of standard carcass during prototype burst test the leak detection system will continue to operate until failure of the additional carcass.



**Bagian 3****Panduan pemeriksaan bagi pembeli****3.1 Ruang lingkup**

Selama pembuatan dan pengujian pipa karet dianjurkan dilakukan pemeriksaan oleh pembeli atau perwakilannya. Panduan ini menguraikan persyaratan pemeriksaan dan pengujian pipa karet yang biasanya digunakan pada pemasangan *mooring* lepas pantai.

Hal ini dimaksudkan sebagai panduan bagi inspektur yang dipilih oleh pembeli dan tidak menggantikan prosedur pemeriksaan dan pengendalian mutu dari pabrikan. Tanggung jawab pabrikan dalam hal pengendalian mutu dan persyaratan pemeriksaan tidak berkurang.

**3.2 Ketentuan****Pembeli**

Pembeli adalah pihak yang memberikan pesanan pada pabrikan.

**Pabrikan**

Pabrikan adalah pihak yang membuat pipa karet.

**Inspektur**

Adalah seseorang yang dipekerjakan atau dikontrak oleh Pembeli untuk melakukan pemeriksaan selama pembuatan, sertifikasi dan/atau pengujian pipa karet.

**Pemeriksaan**

Pemeriksaan terdiri dari seluruh tindakan yang disetujui untuk memeriksa apakah pipa karet sesuai dengan pesanan pembelian dan apakah pembuatan, pengujian dan spesifikasi pipa karet sesuai dengan sistem mutu pabrikan.

**Pemeriksaan berurut**

Pemeriksaan berurut meliputi pemeriksaan secara progresif terhadap pembuatan pipa karet selama seluruh tahap fabrikasi.

**Pemeriksaan akhir**

Pemeriksaan akhir meliputi semua uji yang dilakukan setelah memindahkan pipa karet dari *mandrel*.

**Part 3****Purchaser's Inspection Guide****3.1 Scope**

Inspection by the Purchaser or his representative during the construction and testing of hoses is recommended. This Guide outlines requirements for inspection and testing of hoses commonly used in offshore mooring installations.

This is intended as a guide for the inspector nominated by the Purchaser and does not replace Manufacturer's Quality Control and Inspection Procedures. The Manufacturer's responsibility for quality control and inspection requirements is in no way lessened.

**3.2 Definition****Purchaser**

The Purchaser is the party who place the order with the Manufacturer.

**Manufacturer**

The Manufacturer is the party providing the hose.

**Inspector**

An individual employed or contracted by the Purchaser to carryout inspection during the manufacturing, certification and/or testing of hoses.

**Inspection**

Inspection comprises all agreed actions to verify if the hose complies with purchase order requirements, and if manufacturing, testing and specification of the hose is in accordance with Manufacturer's quality system.

**In-line inspection**

In-line inspection covers the progressive inspection of hose manufacture throughout all stages of fabrication.

**Final inspection**

Final inspection covers all tests that are carried out after removal of the hose from the fabrication mandrel.



**Pemeriksaan acak**

Pemeriksaan acak terdiri atas pelaksanaan pemeriksaan pada beberapa tahap pembuatan sebagaimana yang diinginkan pembeli. Hal ini termasuk pemeriksaan dokumentasi yang relevan dengan peralatan, pengujian adhesi, catatan pengendalian mutu sehubungan dengan pipa karet yang sedang dibuat dan pengujian akhir.

**3.3 Umum****3.3.1 Persyaratan pemeriksaan bagi pembeli**

Pembeli pada saat negosiasi pemesanan akan memberitahu persyaratan pemeriksaannya kepada pabrikan. Jika tidak disebutkan pada pesanan pembelian, maka dianggap bahwa pemeriksaan berurut dan pemeriksaan akhir harus dilaksanakan juga.

Sebelum memulai produksi, pembeli akan memberitahu pabrikan mengenai siapa yang dipilih sebagai perwakilan pemeriksanya. Pembeli akan memberitahu pemeriksanya tentang frekuensi pelaporan yang diperlukan berkenaan dengan kemajuan pesanan pembelian dan penerimaan pipa karet. Staf inspektur secukupnya harus ditugaskan untuk meliputi pesanan khusus selama berbagai tahap produksi dan pengujian.

**3.3.2 Jadwal pemeriksaan**

Pabrikan harus memberikan kepada pembeli dan inspektur rencana pembuatan, pemeriksaan dan pengujian, juga pemberitahuan tertulis mengenai kesiapan produk untuk setiap tahap pemeriksaan. Kecuali ada kesepakatan lain, waktu pemberitahuan tidak boleh kurang dari lima hari kerja.

**3.3.3 Fasilitas untuk inspektur**

Pabrikan harus melengkapi inspektur dengan fasilitas yang diperlukan untuk pencapaian kerja yang baik dan akan memberikan bantuan atau data apapun untuk verifikasi, dokumentasi atau pengeluaran material. Inspektur memiliki hak untuk masuk ke semua wilayah pabrikan atau bangunan subkontraktornya tempat pekerjaan sedang dilakukan. Inspektur harus dibolehkan untuk memverifikasi kesesuaian material dengan pesanan pembeli dan persyaratan spesifikasi. Pabrikan menyediakan peralatan

**Random inspection**

Random inspection consists of conducting inspections on some of the phase of manufacture as desired by the Purchaser. This may include the examination of relevant documentation relating to fittings, adhesion testing, quality control records relative to the hose/hoses in question and the final test.

**3.3 General****3.3.1 Purchaser's Inspection Requirements**

The Purchaser at time of negotiation of order will inform the Manufacturer of his inspection requirements. Unless otherwise stated in the purchase order, it will be assumed that in-line and final inspection will be carried out.

Prior to start of production, Purchaser will advise Manufacturer of his nominated inspection representative. The Purchaser will inform his inspector of the required frequency of reporting regarding progress of purchase order and acceptance of hoses. Sufficient inspection staff will be assigned to cover a particular order during the different phase of production and testing.

**3.3.2 Inspection Schedule**

The Manufacture will provide the Purchaser and Inspector with a manufacturing, inspection and test plan and written notice of when the product is ready for each inspection step. Unless otherwise agreed, the notice period will be at least five working days.

**3.3.3 Facilities for Inspector**

The Manufacturer will provide the Inspector with the facilities necessary for the proper accomplishment of his work and will provide any assistance or data for verification, documentation or release of material. The inspector will have the right of access to any area of the Manufacturer's or his subcontractor's premises where the work is being performed. The Inspector will be enable to verify conformance of material with Purchaser's order and specification



pemeriksaannya, beserta personil pengoperasi peralatan tersebut, yang siap digunakan oleh inspektur untuk keperluan verifikasi.

### 3.3.4 Peranan inspektur

Inspektur akan mengawasi kegiatan kendali mutu pabrikan selama pembuatan pipa karet, dan menyaksikan uji untuk kendali mutu berurut dan penerimaan akhir.

Aspek pembuatan yang tidak memenuhi persyaratan sistem mutu pabrikan dan/atau persyaratan pembeli, akan diberitahukan secara formal agar mendapat perhatian pabrikan.

Inspektur akan menjaga rahasia semua informasi yang berhubungan dengan metode pembuatan, perbaikan, prosedur kendali mutu, kapasitas pabrik, personil, proyek pengembangan dan fasilitas pengujian, dan sebagainya. Inspektur mungkin perlu menandatangani persetujuan pernyataan kerahasiaan tentang hal tersebut.

Inspektur tidak akan ikut campur dalam produksi dan pengujian pipa karet. Akan tetapi, pabrikan akan memberitahu pembeli pada waktu yang tepat mengenai jadwal produksi sehingga inspektur akan siap sedia.

### 3.4 Dokumentasi

Pabrikan bertanggungjawab untuk menyediakan dan mendokumentasikan semua sertifikat seperti ditetapkan pada butir 1.13 dan laporan pabrikan seperti ditetapkan pada butir 1.14. Inspektur akan memeriksa bahwa semua dokumentasi terkait dengan produksi dan pengujian setiap pipa karet telah lengkap dan dinyatakan dalam "*Inspection and Test Certificate*" yang harus disertakan pada pipa karet yang dikirimkan.

### 3.5 Prosedur pemeriksaan

#### 3.5.1 Umum

Inspektur akan mengawasi penanganan material, fabrikasi dan kegiatan kendali mutu pabrikan untuk semua pipa karet yang termasuk dalam pesanan pembelian.

Inspektur akan meninjau spesifikasi disain, spesifikasi material, spesifikasi pembuatan dan semua kegiatan kendali mutu untuk semua pipa

requirements. The Manufacturer will make his inspection equipment, and personnel to operate such equipment, available for use by the Inspector verification purposes.

### 3.3.4 Role of Inspector

The inspector will monitor the Manufacturer's quality control activities during the actual hose fabrication, and witness tests for in-line quality control and final acceptance.

Aspects of manufacture of in compliance with Manufacturer's quality system requirements and/or Purchaser's requirements will be brought to the attention of the Manufacturer by formal note.

The inspector will maintain in a confidential manner all information relating to methods of manufacture, repair, quality control procedures, plant capacity, personnel, development project and testing facilities, etc. The Inspector may be required to sign a confidentiality statement agreeing to the above.

The Inspector will not interfere with the production and testing of hose. However, the Manufacturer will advise the Purchaser in good time as to the production schedule so an Inspector will be available.

### 3.4 Documentation

It is the Manufacturer's responsibility to supply and document all necessary certificates as specified in Section 1.13 and the Manufacturer's Report as specified in Section 1.14. The Inspector will verify that all documentation relevant to the production and testing of each hose has been furnished and duly noted in the "*Inspection and Test Certificate*" which is to be furnished with the delivered hose.

### 3.5 Inspection Procedures

#### 3.5.1 General

The inspector will monitor the handling of materials, the fabrication and the Manufacturer's quality control activities, for all hoses included in the purchase Order(s).

The inspector will review the design specification, material specification, manufacturing specification and all quality



karet yang disebutkan pada pesanan pembelian. Inspektur dapat menolak produk manapun yang tidak memenuhi persyaratan.

### **3.5.2 Material**

Inspektur akan memastikan bahwa:

#### **Flensa**

Tipe flensa sama dengan yang ditetapkan dalam pesanan pembelian dan sesuai dengan butir 1.5.3 dari panduan ini.

Rating dan spesifikasi flensa dan cap identifikasi pabrikan terlihat jelas bersamaan dengan *heat number* untuk memudahkan pencocokan dengan sertifikat uji pabrikan.

#### **Nipel**

Pipa atau pelat yang digunakan dapat dicocokkan dengan sertifikat material dan sesuai dengan butir 1.5.2 pada panduan ini.

Semua prosedur, spesifikasi dan kualifikasi pengelasan sesuai dengan ASME IX.

Standar radiografis dari pengelasan memanjang pada nipel yang difabrikasi dari plat dan semua pengelasan melingkar flensa-ke-nipel sesuai dengan spesifikasi yang terkandung pada butir 1.5.2.

Dimensi dan kondisi permukaan dari peralatan nipel sesuai dengan spesifikasi API-5L atau yang disepakati ekuivalen. Tebal dinding nipel harus diukur dengan pengukur ultrasonik pada sedikitnya delapan lokasi di sekeliling luar dari tiap nipel dan dicatat.

Karet, adhesif dan material pengapung  
Semua material dapat diidentifikasi dengan jelas misalnya tipe dan *batch*-nya dan tidak melampaui batas umur penyimpanan (*shelf life*).

Uji sampel telah dilaksanakan untuk setiap *batch* yang dipakai dan memenuhi kriteria keberterimaan yang disetujui sebelumnya oleh pabrikan.

Material yang digunakan dalam pembuatan semua pipa karet yang masuk dalam pesanan pembelian cukup terjaga dari kontaminasi.

control activities for the hoses specified in the Purchase Order. The inspector may reject a product which does not meet these requirements.

### **3.5.2 Materials**

The inspector will verify that:

#### **Flanges**

The flange is of the type specified in the purchase order and conforms to section 1.5.3 of this guide.

The flange rating and specification and the manufacturer's identification stamp are clearly visible one edge together with the heat number to permit ready identification against the Manufacturer's test certificate.

#### **Nipples**

The pipe or plate used can be identified against material certificates and conforms to Section 1.5.2 of this guide.

All weld procedures, specifications and qualifications are in accordance with ASME IX.

The radiographic standard of the longitudinal weld in nipples fabricated from plate and of all flange to-nipple circumferential weld conform to the specification contained in Section 1.5.2.

The dimensions and surface condition of the nipple fittings conform to API-5L specification or agreed equivalent. The actual wall thickness of the nipples should be measured using an ultrasonic wall thickness gauge in at least eight places around the periphery of each nipple and recorded.

#### *Rubber, adhesives and buoyancy materials*

All materials are clearly identifiable as to type and batch and have not exceeded shelf life.

Sample test have been carried out for each batch used and meet the Manufacturer's pre-agreed acceptance criteria.

Materials used in fabricating all hose included in the purchase order are adequately protected from contamination.



### 3.5.3 Pabrikasi

Inspektur akan memastikan bahwa pembuatan dilakukan sesuai dengan perintah dan spesifikasi pembuatan dan sesuai dengan gambar yang disetujui. Inspektur akan mengawasi setidaknya tahapan dan fitur fabrikasi berikut ini untuk memenuhi persyaratan umum sebagai berikut:

#### Persiapan nipel

Inspektur akan memastikan bahwa peralatan nipel telah diperiksa sebagaimana disyaratkan pada butir 3.5.2 dari panduan ini. Ia akan memberi perhatian khusus pada persiapan permukaan, *degreasing* (pembuangan lemak) dan apakah pemberian semen dan kompon karet diselesaikan dalam jangka waktu yang diizinkan. Perhatian juga harus diberikan kepada jangka waktu antara penyelesaian persiapan nipel dan penyatuannya kepada pipa karet kemudian.

#### Persiapan *mandrel*

Inspektur akan memastikan bahwa metode pemberian *release agent* mencegah kemungkinan terjadinya kontaminasi selama fabrikasi. *Mandrel* harus diperiksa bahwa seluruhnya terlapisi *release agent* di awal operasi dan diperiksa akan adanya sisa pipa karet setelah pipa karet dilepaskan.

#### Pembuatan

Inspektur akan memastikan bahwa lembaran/benang dengan nomor dan tipe yang benar telah terpasang sesuai dengan instruksi dan spesifikasi pembuatan dan sesuai dengan desain yang disetujui pembeli. Perhatian khusus akan diberikan kepada lembaran pelapis dalam, penyisipan *breaker* yang benar, sudut dan spasi lembaran/benang penguat dan penumpang-tindihan serta pemasangan lembaran atau kepingan pengisi yang tepat.

#### Kawat

Kawat pengikat nipel dan kawat helik badan karet harus diperiksa bahwa ukuran, material serta pengamanan ujung-ujungnya telah benar, dan bahwa telah dilakukan uji material yang diperlukan. Kawat merupakan kawat tunggal yang tak terputus. Menyambung kawat dengan pengelasan tidak diperbolehkan.

Pengikatan nipel harus ketat dan dilakukan sedemikian sehingga tidak longgar akibat

### 3.5.3 Manufacture

The Inspector will verify that fabrication is performed in accordance with the manufacturing instructions and specifications and in accordance with approved drawings. The Inspector will monitor as a minimum the following specified fabrication stages and feature for compliance with the following general requirements:

#### Nipple Preparation

The Inspector will verify that the fitting have been inspected as required by Section 3.5.2 of this Guide. He will pay particular attention to the surface preparation, degreasing and that the application of cements and rubber compounds is completed within the permissible time period. Attention will also be paid to the permissible time period between the completion of nipple preparation and its subsequent incorporation in the hose.

#### Mandrel Preparation

The Inspector will verify that the method of applying the release agents precludes any possibility of contamination during fabrication. Mandrel will be checked for complete coverage by release agent at the beginning of the operation and for hose residue after the hose removed.

#### Fabrication

The Inspector will verify that the correct number and type of plies/cord are incorporated in accordance with the manufacturing instructions and specifications and the Purchaser approved drawings. Particular attention will be paid to the liner plies, the correct insertion of breakers, the angle and spacing at which reinforcing plies/cords are applied and the proper overlapping and fitting of filler strips or sheets.

#### Wires

Nipple binding wires and helical body wires will be checked for correct size, materials, the securing of the ends, and that the required material tests were made. Wires will consist of single, continuous lengths. Joining of wires by welding is not permitted.

The nipple binding will be tight and applied in such a way that it is not possible for it to come



pergerakan/ penyusutan karet selama divulkanisasi.

Kawat badan atau kawat helik harus dililitkan dengan tarikan konstan dengan jarak *pitch* tetap/merata menurut toleransi pabrikan tanpa menggaruk atau memangkas kawat. Penerapan tarikan harus diperiksa dengan *strain gauges*, jika mungkin, atau dengan mengontrol tarikan agar mendapatkan pelilitan yang seragam sepanjang pipa karet atau dengan cara lain yang diterima oleh Pembeli.

#### **Penerapan material**

Inspektur akan memastikan bahwa semua partikel logam dari pemotongan atau pengelasan yang terlibat dalam pelilitan kawat telah dibersihkan dari permukaan pipa karet sehingga tidak ikut masuk dalam pelapisan. Masuknya elemen asing seperti air, *grease* dan sebagainya ke dalam lapisan material harus dijadikan alasan untuk penolakan. Inspektur akan memastikan bahwa, selama penerapan atau pemotongan, material tidak diijinkan menutupi lantai, roda gigi penggerak atau area terkontaminasi.

#### **Media pengapung**

Inspektur harus memastikan bahwa, sebelum perakitan pada pipa karet, media pengapung harus dijaga tetap kering, bersih dan bebas dari kontaminasi yang akan mempengaruhi perekatan. Media pengapung harus memiliki lebar dan tebal yang tetap. Ujung-ujung pertemuan lembaran harus rapat, tidak bercelah atau kosong; material perekat harus disebar-ratakan pada semua sisi dan permukaan sesuai dengan butir 1.8.1. Jika material pengapung dipasang secara spiral, tidak boleh ada tumpang tindih atau spiral yang tidak beraturan dan pemasangan berikutnya harus dilakukan dengan arah spiral berlawanan. Ujung pipa karet harus ditruskan dengan memotong material pengapung menyudut menurut gambar pabrikan yang disetujui pembeli.

#### **Lapisan luar**

Inspektur akan memastikan bahwa lapisan luar terbuat dari material yang telah ditetapkan dan diterapkan dengan benar serta permukaan akhirnya sesuai dengan butir 1.5.1 dan 1.8.2.

#### **3.5.4 Perbaikan**

Inspektur akan memastikan bahwa perbaikan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah

loose through movement/shrinkage of the rubber during vulcanization.

The body or helical wires will be applied under constant tension with an even pitch in accordance with the Manufacturer's tolerances without gouging or shaving the wire. Application tension will be checked by built-in strain gages, if possible, otherwise by controlled tension to provide uniform application throughout the length of the hose or other means acceptable to the purchaser.

#### **Material Application**

The inspector will verify that all metal particles from the cutting or welding involved in wire application are removed from the hose surface so as not to be included in the lay-up. The inclusion of such foreign elements as well as water, grease, etc. into the material lay-up will be a reason for rejection. The Inspector will ensure that, during application or cutting, material is not permitted to drape across the floor, running gear, or contaminated areas.

#### **Buoyancy Media**

The inspector will verify that, prior to incorporation in the hose, the buoyancy will be kept dry and clean and free from contaminants which will be detrimental to adhesion. It will be of even width and thickness. In application the butts must be closed, no gaps or voids allowed; adhesive will be applied to all sides and facings as specified in section 1.8.1 if buoyancy material is to be spirally applied, no overlaps or irregular spiraling will be permitted and any subsequent spiraling will be applied "cross-wise". End of hose will be tapered by cutting the buoyancy material to the desired angle as indicated on Purchaser-approved Manufacturer's drawings.

#### **Cover**

The Inspector will verify that the cover is of the material specified and is properly applied and that the surface finished complies with Sections 1.5.1 and 1.8.2.

#### **3.5.4 Repairs**

The Inspector will verify that repair are carried out in accordance with the approved and



teruji dan disepakati.

### 3.5.5 Uji adhesi

Inspektur akan memastikan bahwa potongan-potongan sampel yang dibuat untuk uji adhesi difabrikasi secara bersamaan dengan produksi pipa karet. Potongan sampel merupakan material yang identik dengan unit produksi dan difabrikasi serta diperlakukan sesuai dengan butir 1.11.2.

Bagian-bagian untuk pengujian harus disepakati inspektur yang juga menyaksikan uji yang dipilih. Frekuensi pengujian tersebut sesuai dengan yang disyaratkan pada butir 1.11.2.

Tingkat adhesi yang harus dicapai seperti yang ditetapkan pada butir 1.11.2.

### 3.5.6 Penanganan

Inspektur akan memastikan bahwa pipa karet yang telah jadi ditangani dan disimpan sesuai dengan "Panduan Penanganan, Penyimpanan, Pemeriksaan dan Pengujian untuk pipa karet di lapangan".

Kegagalan untuk memenuhi persyaratan ini akan menyebabkan pemeriksaan lanjut dan memerlukan diulangnya uji keberterimaan.

## 3.6 Uji keberterimaan

Inspektur akan menyaksikan semua pengujian yang ditentukan pada butir 1.11, hasil dari pengujian ini harus dicatat dalam sertifikat pemeriksaan dan pengujian oleh pabrikan.

Sebelum memulai pengujian, hal-hal seperti berikut akan diverifikasi oleh inspektur:

- Konfigurasi ujung pipa karet diperiksa untuk disesuaikan dengan butir 1.8.2.
- Dimensi pipa karet diperiksa dan dicatat dalam Sertifikat Pemeriksaan dan Pengujian (merujuk pada Lampiran A dan B)
- Berat dari pipa karet dicatat.
- Untuk pipa karet dengan pengapung terpadu, perhitungan gaya apung diperiksa dan dicatat.

### 3.6.1 Uji radius tekuk minimum

Prosedur uji harus sesuai dengan butir 1.11.4.

tested procedures.

### 3.5.5 Adhesion tests

The inspector will verify that sample pieces produced for the adhesion proving test are fabricated simultaneously with a production hose. The sample pieces will be of identical material to the production unit and will be fabricated and cured in accordance with Section 1.11.2.

The section for test will be as agreed by the Inspector who may also witness selected tests. The frequency of hose test will be as required in Section 1.11.2.

The adhesion levels to be attained will be as specified in Section 1.11.2.

### 3.5.6 Handling

The Inspector will verify that completed hoses are handled and stored in accordance with the "Guide for the Handling, Storage, Inspection and Testing of Hoses in Field".

Failure to comply with these requirements will result in further inspection by the Inspector and may require acceptance test to be repeated.

## 3.6 Acceptance tests

The inspector will witness all tests prescribed in Section 1.11, the result of these tests will be recorded in the Inspection and Test Certificate by the Manufacturer.

Prior to the beginning of tests the following will be verified by the Inspector:

- Hose end configuration will be checked for compliance with Section 1.8.2
- The hose dimensions will be checked and recorded on the Inspection and Test Certificate (Appendices A and B).
- The weight of the hose will be recorded.
- For hoses with integral buoyancy, the buoyancy calculation will be checked and recorded.

### 3.6.1 Minimum bend radius test

The test procedure will be in accordance with Section 1.11.4.



Inspektur akan mengamati tekukan dan bentuk *oval* pada pipa karet dan meneliti lapisan luar akan adanya delaminasi lapisan terluar. Pipa karet tidak boleh mengalami deformasi permanen saat kembali ke posisi lurusnya. Delaminasi lapisan terluar juga akan menyebabkan ditolaknya pipa karet.

The Inspector will observe the hose for kinking and ovaling and examine the cover for outer ply delamination. The hose will have no permanent *deformation* when returned to its original straight position. Outer ply delamination will also result in rejection of the hose.

Kerusakan pada delaminasi lapisan terluar harus ditetapkan oleh inspektur dengan cara menekan kedua ibu jari di seputar area yang diduga untuk menentukan lokasi lunak.

Outer ply or cover delamination defects will be established by the Inspector by pressing with both thumbs around the suspect area to determine soft spots.

### 3.6.2 Uji hidrostatis

Setiap pipa karet harus diuji dengan air sampai tekanan kerja pipa karet untuk menentukan keketatan dan harus diberi tekanan sampai tekanan kerjanya untuk menentukan perubahan panjang sementara dan permanen. Pengujian harus dilaksanakan sesuai dengan butir 1.11.6.

### 3.6.2 Hydrostatic test

Each hose will be tested with water to the specified hose rated pressure to determine tightness and, in addition, will be pressurized to rated pressure to determine temporary and permanent elongation. Tests will be performed in accordance with Section 1.11.6.

### 3.6.3 Uji kekakuan

Uji kekakuan, jika ditetapkan, harus sesuai dengan butir 1.11.5. Pipa karet tidak boleh diberi tekanan.

### 3.6.3 Stiffness test

The stiffness test, when specified, will be in accordance with Section 1.11.5. The hose will not be pressurized

Kekakuan rata-rata (EI) yang dihitung menggunakan rumus yang diberikan pada butir 1.11.5 harus pada kisaran 15 persen dari nilai yang ditetapkan.

The average stiffness (EI) calculated using the formula given in section 1.11.5 will be within 15 per cent of the specified value.

### 3.6.4 Uji kerosen

Uji kerosen, jika ditetapkan, harus sesuai dengan butir 1.11.7.

### 3.6.4 Kerosene test

The kerosene test, when specified will be in accordance with Section 1.11.7

Selama pengujian ini, inspektur akan melakukan pengamatan menyeluruh terhadap kebocoran dan lepuhan mulai dari ujung nipel sampai sepanjang pipa karet.

During this test the Inspector will observe for leaks or blisters at the nipple end and throughout the length of the hose.

Setelah pengosongan pipa karet, inspektur akan mengamati lubang pipa akan adanya lepuhan atau delaminasi yang jelas sebelum meloloskannya untuk uji vakum.

Upon draining the hose, the Inspector will make a thorough observation of the bore for blisters or obvious delamination before releasing for a vacuum test.

Perlu dicatat bahwa pengujian ini dapat dilaksanakan baik bagi rangkaian pipa karet maupun pipa karet tunggal atas pertimbangan pabrikan.

It will be noted that this test may be applied to multiple length of hose well as to individual hoses at the discretion of the Manufacturer.

### 3.6.5 Uji vakum

Setiap pipa karet harus melewati uji vakum. Prosedurnya akan sesuai dengan butir 1.11.8.

### 3.6.5 Vacuum test

Each hose will be subjected to a vacuum test. The procedure will be in accordance with Section 1.11.8.



Inspektur akan meneliti lubang pipa karet selama uji vakum. Lepuhan dan indikasi lain mengenai kerusakan adhesi antar-lapisan pada lubang pipa akan mengakibatkan penolakan pipa karet.

### 3.6.6 Uji kelistrikan

Pipa karet harus diuji terkait dengan berhantaran atau tidak berhantaran listrik sesuai dengan butir 1.11.9. Tahanan listrik yang terbaca harus ada pada kisaran yang ditetapkan dan harus dicatat.

### 3.7 Sertifikat pengujian

Pabrikan harus melengkapi setiap pipa karet dengan Sertifikat pemeriksaan dan pengujian (lihat lampiran B). Sertifikat ini mencakup semua detail pipa karet tentang kesesuaiannya dengan Bab 1 dan 2 dari panduan ini dan sebagaimana ditetapkan oleh pembeli. Rujukan harus ditujukan kepada semua dokumen yang terkait dengan pipa karet seperti laporan tentang peralatan, sertifikasi, radiografi dan laboratorium. Pabrikan bertanggung jawab atas pengarsipan dan pemeliharaan semua catatan dan laporan untuk rujukan dan pemeriksaan selanjutnya oleh pembeli. Salinan harus tersedia bagi pembeli jika disebutkan pada pesanan pembelian.

Atas terpenuhinya semua pengujian dan perbaikan serta masukan hasil-hasil itu ke dalam Sertifikat Pemeriksaan dan Pengujian secara baik, sertifikat itu harus ditandatangani oleh pabrikan.

### 3.8 Pemeriksaan sebelum pengapalan dan pengemasan

Pemeriksaan visual seperti berikut harus dilakukan pada tiap pipa karet:

- Flensa harus diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan yang terjadi selama pembuatan pipa karet dan sejak pemeriksaan awal.
- Pipa karet harus diperiksa pada area yang mungkin terjadi pengelupasan antara lapisan terluar dan lembaran-antara pada pipa karet dasar dan pipa karet bawah laut serta, jika dapat diterapkan, antara lapisan terluar dan media pengapung.
- Lapisan luar harus diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan yang terjadi selama pembuatan pipa karet dan sejak pemeriksaan awal; kerusakan apapun harus diperbaiki sesuai dengan prosedur perbaikan yang disetujui.
- Penandaan harus diperiksa ketepatannya

The Inspector will examine the bore of the hose during the vacuum test. Blisters and other indication of inter-laminar adhesion failure in the bore will be cause for rejection.

### 3.6.6 Electrical Test

The hose will be tested for continuity/discontinuity in accordance with Section 1.11.9. The resistance reading will be within the specified levels and will be recorded.

### 3.7 Test certificates

The Manufacturer will provide an Inspection and Test certificate for each hose (see Appendix B). This certificate will include all relevant details of the hose in regard to its compliance with Part 1 and 2 of this Guide and as specified by the Purchaser. References will be given to all documents related to the hose such as the fitting, certification, radiographs, laboratory reports. The Manufacturer will be responsible for filling and maintaining all records and reports for future reference and inspection by the Purchaser. Copies will be available to Purchaser if specified on the purchase order.

Upon satisfactory completion of all tests and repairs and proper entry of the results on the Inspection and Test Certificate, the certificate will be duly signed by the Manufacturer.

### 3.8 Preshipment inspection and packing

A visual inspection will be made on each completed length of hose for the following:

- The flanges will be examined to ensure no damage has occurred during the manufacture of the hose and since the initial inspection.
- The hose will be checked for possible areas of delamination between the outer cover and the immediate interplies on base and submarine hoses and hoses and, where applicable, between the cover and the buoyancy media.
- The cover will be examined to ensure no damage has occurred during the manufacture of the hose and since the initial inspection; any damage will be repaired in accordance with the approved repair procedures.
- Marking will be checked for correctness



dengan jenis pipa karet, pelayanan dan persyaratan yang ditetapkan.

- Palet akan diperiksa sesuai dengan butir 1.17.
- Harus dipastikan bahwa pipa karet disiapkan dengan baik untuk pengiriman dan telah diambil tindakan pencegahan yang memadai untuk melindungi pipa karet dari kerusakan dengan penggunaan rangka penopang dan bahwa pipa karet dijamin aman.
- Harus dipastikan bahwa ketinggian tumpukan yang aman untuk memuat palet telah tertera pada tiap palet.

with hose type, service and specified requirements.

- The pallets will be checked for compliance with Section 1.17.
- It should be verified that the hoses are properly prepared for shipping and that adequate precautions are taken to protect the hoses from damage by supporting members and that the hoses are properly secured.
- It should be verified that the safe stacking height for loaded pallets is marked on each pallet.





**Lampiran A**  
(informatif)  
**Catatan untuk pembeli**

Perhatian harus secara khusus diberikan pada Panduan Pemeriksaan bagi Pembeli di Bab 3 dari panduan ini.

Informasi berikut ini dianjurkan untuk dimasukkan ke dalam permintaan untuk kutipan dan dalam pesanan pembelian:

- Nomor dan tanggal spesifikasi.
- Pembeli.
- Pemilik (jika ada selain pembeli).
- Jumlah total bagian pipa karet yang diperlukan.
- Nomor kontak untuk pertanyaan perniagaan.
- Nomor kontak untuk pertanyaan teknis.
- Nomor kontak untuk pertanyaan jaminan mutu.
- Persyaratan uji kerosen.
- Persyaratan uji kekakuan.
- Persyaratan pemeriksaan.
- Deskripsi pipa karet: tipe, diameter, panjang, penutup pipa karet apung, persyaratan flensa, hantaran listrik, kolar pengapung pipa karet bawah laut, arah aliran, dan sebagainya.
- Perintah pengiriman: data yang diperlukan untuk pengiriman/ tujuan, cara pengiriman, FOB atau CIF, alamat pengiriman lengkap.

Pabrikan akan memberitahu bahwa produk ditawarkan sesuai dengan panduan ini. Segala bentuk penyimpangan atau pengecualian dari panduan ini akan ditunjukkan dengan jelas oleh pabrikan.

**Appendix A**  
**Notes to purchaser**

Attention is particularly drawn to the Purchaser's Inspection Guide in Part 3 of these guidelines.

It is recommended that following information is included in the request for quotation and in the purchase order :

- Specification number and date.
- Purchaser
- Owner (if other than Purchaser)
- Total number of hose sections required
- Contact in case of commercial questions
- Contact in case of technical questions
- Contact in case of quality assurance questions
- Requirements for kerosene test
- Requirements for stiffness test
- Inspection requirements
- Hose description: type, diameter, length, floating hose cover, flange requirements, electrical continuity, submarine hose float collar, flow direction etc.
- Shipping instructions : data required for shipment/destination, method of shipment, FOB versus CIF, complete shipping address.

Manufacturer will confirm that he is offering products which are in compliance with these guidelines.

Any deviations from or exceptions to these OCIMF guidelines will be clearly indicated by the manufacturer.



**Lampiran B**  
(normatif)  
**Sertifikat inspeksi dan pengujian**

Pabrikan: .....  
No. Pipa karet: .....  
Pembeli: .....  
No. pesanan pembeli: ..... No. Urut: .....  
No. Pesanan pabrikan: ..... No. Urut: .....

	Keterangan
No. seri pipa karet	
Deskripsi pipa karet	
Rujukan tipe pipa karet	
Rujukan prototipe	
Ukuran lubang dan panjang	
Tipe <i>fitting</i> terpasang	
Pabrikan <i>fitting</i>	
Panjang <i>set-up</i>	
Panjang pada tek. 0.7 barG	
Panjang pada tek. kerja	
Panjang pada tek. 0.7 barG (akhir)	
Perpanjangan sementara, persen (%)	
Perpanjangan permanen, persen (%)	
Tekanan uji	
Uji vakum pada tekanan 0.85 barG	
Panjang (akhir)	
Berat pipa karet, kg	
Berat terbenam, kg	
Kekakuan (EI)	
Gaya apung cadangan sebenarnya, persen (%)	
Berat perlengkapan tambahan, kg	
Berhantaran listrik/tidak berhantaran	
Tahanan listrik, Ohms	
Pemeriksaan visual	
Sertifikat <i>fitting</i>	
Radiografi <i>fitting</i>	
Uji adhesi, No. laporan	
Data uji adhesi material apung	
Tanggal uji prototipe	
Perbaikan	

**Appendix B****Inspection and test certificate**

Manufacture: .....  
Hose No : .....  
Purchaser: .....  
Purchaser's Order No: ..... Item No: .....  
Manufacture's Order No: ..... Item No: .....

	Comments
Hose Serial No.	
Hose Description	
Hose Type Ref.	
Approved Prototpe Ref.	
Bore Size and Length	
Built-in Fitting Type	
Fitting Manufacturer	
Set-up Length	
Overall Length at 0.7 barg	
Overall Length at rated pressure	
Overall Length at 0.7 barg (final)	
Temp. Elongation, per cent	
Permanent Elongation, per cent	
Test Pressure	
Vacumm Test at 0.85 barg	
Length (final)	
Actual Hose Weight, kg	
Submerged Weight, kg	
Stiffness (EI)	
Actual Reserve Bouyancy, per cent	
Ancillary Equipment Weight, kg	
Electrically Continuous/ Discontinuous	
Electrically Discontinuous, Ohms	
Visual Inspection	
Certificates for Fitting Nos	
Radiographs of Fittings	
Adhesion Test, Report No	
Adhesion Test Floatation Mat. Data	
Prototype Test Date	
Repairs	



Komentar

Kami menyatakan dengan ini bahwa pipa karet yang dirinci dalam sertifikat ini telah dibuat dan diuji sesuai dengan

.....

Tanggal: .....

Tertanda: .....

**PABRIKAN**

Comments

We hereby certify that hoses detailed in this certificate have been manufactured and tested in accordance with

.....

Date: .....

Signed: .....

**MANUFACTURER**





**Lampiran C**  
(normatif)  
**Acuan normatif**

ANSI B16.5	<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings</i>
API Spec 5L	<i>Spesificatin for line pipa</i>
API Std 1104	<i>Standard for Welding Pipelines and Related Facilities</i>
ASME IIC	<i>Material Spesifications, Part C – Welding Rods, Electtroders, and Filler Metals</i>
ASME VII	<i>Rules for Construction of Pressure Vessels</i>
ASME IX	<i>Qualification Standard for Welding and Brazing, Procedures, welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators</i>
ASTM A105	<i>Standard Spesification for Forgings, Carbon Steel, for Piping Components</i>
ASTM A106	<i>Standard Spesification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperture Service</i>
ASTM A285	<i>Standard Spesification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Low-and Inermediate-Tensile Strength</i>
ASTM D471	<i>Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids</i>
S 729	<i>Hot Dip Galvanized Coatings on Iron and Steel Articles</i>
BS 93; Part A12	<i>Methods of Testing Vulcanized Rubber, Part A12 – Determination of Adhesion Strength of Vulcanized Rubbers to Fabrics (Ply Adhesion)</i>
BS 1560, Part 2	<i>Steel Pipe Flanges for the Petroleum Industry, Metric Dimensions</i>
BS 2569, Part 1	<i>Spesification for Sprayed Metal Coating, Part 1 – Protection of Iron and</i>

**Appedix C****Reference standards**

ANSI B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings
API Spec 5L	Spesificatin for line pipa
API Std 1104	Standard for Welding Pipelines and Related Facilities
ASME IIC	Material Spesifications, Part C – Welding Rods, Electroders, and Filler Metals
ASME VII	Rules for Construction of Pressure Vessels
ASME IX	Qualification Standard for Welding and Brazing, Procedures, welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators
ASTM A105	Standard Spesification for Forgings, Carbon Steel, for Piping Components
ASTM A106	Standard Spesification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperture Service
ASTM A285	Standard Spesification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Low-and Inermediate-Tensile Strength
ASTM D471	Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids
S 729	Hot Dip Galvanized Coatings on Iron and Steel Articles
BS 93; Part A12	Methods of Testing Vulcanized Rubber, Part A12 – Determination of Adhesion Strength of Vulcanized Rubbers to Fabrics (Ply Adhesion)
BS 1560, Part 2	Steel Pipe Flanges for the Petroleum Industry, Metric Dimensions
BS 2569, Part 1	Spesification for Sprayed Metal Coating, Part 1 – Protection of Iron and



	<i>Steel by Aluminium and Zinc against Atmospheric Corrosion</i>
BS 2600, Part 1	<i>Radiographic Examination of Fusion Welded Butt joints in Steel, Part 1 – Methods for Steel, 2 mm up to and including 50 mm Thick</i>
BS 3592, Part 1	<i>Steel Wire for Hose Reinforcement, Part 1 – Specification for Coated Round and Flat Steel Wire for Rubber Hose Reinforcement</i>
ISO 9001	<i>Quality Systems – Model for Quality Assurance in Design/ Development, Production, Installation and Servicing</i>

	Steel by Aluminium and Zinc against Atmospheric Corrosion
BS 2600, Part 1	Radiographic Examination of Fusion Welded Butt joints in Steel, Part 1 – Methods for Steel, 2 mm up to and including 50 mm Thick
BS 3592, Part 1	Steel Wire for Hose Reinforcement, Part 1 – Specification for Coated Round and Flat Steel Wire for Rubber Hose Reinforcement
ISO 9001	Quality Systems – Model for Quality Assurance in Design/ Development, Production, Installation and Servicing





**Lampiran D**  
(normatif)  
**Standar material ekivalen**

Standar material ekivalen untuk:

Material pipa:

- ASTM A-106 A/B
  - API 5L gr A/B
  - BS 3602 HFS 410 cat. 2
  - DIN 17175 St. 35.8 1

Material pelat:

- ASTM A-285 C
  - BS 1501: 151 gr. 400A
  - DIN 17177 HII
  - JIS G 3103 SB 42

Produk tempa:

- ASTM A-105
  - BS 1503: 221-430
  - DIN 17200/SEW 550: C 22.8
  - JIS G 3201 SF 45

**Appendix D**

**Equivalent material standards**

Equivalent material standards for:

Pipe material:

- ASTM A-106 A/B
  - API 5L gr A/B
  - BS 3602 HFS 410 cat. 2
  - DIN 17175 St. 35.8 1

Plate material:

- ASTM A-285 C
  - BS 1501: 151 gr. 400A
  - DIN 17177 HII
  - JIS G 3103 SB 42

Forgings:

- ASTM A-105
  - BS 1503: 221-430
  - DIN 17200/SEW 550: C 22.8
  - JIS G 3201 SF 45











**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)